



## प्रस्तावना खंड.

विभाग पांचवा—विज्ञानेतिहास.

ग्रंथप्रवेश.

विज्ञानेतिहासाचा उपयोग, आणि त्यामुळे ज्ञानविकासास होणारी मदत याविषयीचे सविस्तर विवेचन पहिल्या प्रकरणांत केले आहे.

प्रस्तावना ग्रंथकार ग्रंथ संपूर्ण झाल्यानर लिहिले, आणि जे कापवे लागले असेल ते। कां करावे लागले इत्यादि बाबतींत मजदूर लिहून आपल्या कृतीचे मंडन करीत असतो. आम्हाला ज्या गोष्टीवरून स्वतःचे समर्थन किंवा स्पष्टीकरण करावे लागणार ती गोष्ट म्हटली म्हणजे ग्रंथव्याप्तीसंबंधाने होय.

शाश्वे अनेक आहेत. त्यांचा विकास अत्यंत प्राथमिक स्थितीपासून वर्णन करावयाचा म्हणजे निवडानिवड बरीच करारी लागणार. प्रस्तुत ग्रंथांत जी ज्ञानांगे वगळली आहेत ती निदर्शिली पाहिजेत. मुख्य प्राण्यास धृष्यविराळ निरनिराळ्या प्रदेशांची ओळख करी झाली याचा म्हणजे भूगोलविवेच हा वगळवा लागला. तसेच समाजविषयक शाश्वे हींदी युरोप वगळली. मनुष्येतिहासाशी संबद्ध जी शाश्वे आहेत त्यांचे स्थूल विवेचन पहिला विभाग घृ. १० व तिसरा विभाग घृ. ९ यांत येऊन गेलेंच आहे. जास्त व्यापक समाजशास्त्र म्हणजे अधिक प्रगत समाजांच्या अभ्यासावरून निघाउलें शास्त्र. हा विषय इतिहासाचें उपांग असल्यामुळे तिसऱ्या व चवथ्या विभागांत प्रसंगोपात आलेला दृष्टीस पडेण. या विभागांत बरीच शाश्वे वगळण्याचे कारण त्या शास्त्राचें सधुक्तिक स्थळ अन्यत्र आहे इतकेंच केवळ नव्हे तर ग्रंथाची नियमित छत्रे हें एक सबळ कारण होय. या ग्रंथाचा विस्तार दिलेल्या मजदुरांमुळेच वाढला हें ग्रंथावडोळनावरून दिसून येईल.

शाश्वांचा इतिहास हा विषय सामान्य इतिहासापेक्षा अर्थातच रुक्ष असणार. येथे छद्माचा योगीर वर्णन करता येत नाहीत व दुसऱ्या अनेक मोजेच्याहि गोष्टी लिहिल्या येत नाहीत.

विज्ञानेतिहासांत मनोरंजकतेस बिलकूलच स्थान नाही असे नाही. संशोधकांस दुसऱ्या समश्रुतींशी झगडायें लागल्यामुळे त्यांचे झोणारे छळ, मत्सरपूर्ण मनुष्यतुलीमुळे एका संशोधकास दुसऱ्या संशोधकाकडून झोणारे वास, याच्या संशोधकास श्रेय न देण्याविषयी तत्कालीन छव्यप्रतिष्ठांची छत्रपट, लोकप्रिय होऊ पाहणारे तत्कालीन सवंग तत्त्ववेत्ते, यांकडून त्यांच्या सिद्धान्ताचें आभासात्मक संडन इत्यादि गोष्टींविषयी माहिती देत बसण्यानें ग्रंथाची रुचिकरता अधिक वाढेल पण शास्त्रीय ज्ञानविकासाचें त्या प्रकारच्या इतिहासास चरित्र म्हणतां येणार नाही. तथापि संतांविषयी आदर उत्पन्न करण्याकरितां ज्याप्रमाणें भक्तिजय व संतलीलासुत उपयोगी पडतात त्याप्रमाणें शास्त्रप्रगत्येच आशुष्य यांच्याच्याच्या हाडअपेक्षा व केवडीं जय वर्णन करून शास्त्रसंशोधकाभोवतीं तेजोमय निर्माण करण्यास त्या प्रकारचे ग्रंथ उपयोगी पडतात. समाजांत ज्याप्रमाणें शासनसंस्थेची सहकारिता व्यक्त व्हावी यासाठीं राजभक्ति किंवा कार्यकृत्यांविषयी आदर अग्रद्वय आहे त्याप्रमाणेंच जे प्रगतिशास्त्र अनेक तत्त्ववेत्ते शास्त्र निर्माण झाले त्यांच्याविषयी आदरहि अग्रद्वय आहे. तरणांची महत्त्वाकांक्षा लोक कोणाचा आदर करतात हें पाहून प्रज्वलित होते. केवळ प्रतिष्ठित ग्रंथांत पैसा व अधिकार ही मिळविणाऱ्या लोकांचेवढेच समाजांत आदर असला आणि इतरांविषयी नसला तर समाजांतलं तरणांस हर्षें स्पेन्सर किंवा कोट किंवा कोपर्निकस यांचें श्वाहरण अवकरणीय आहे असें कसं वाढेल ! आदर असलें ही गोष्ट आपणा भारतीयोस मदीन नाही.

शास्त्रांवरुल जुन्या काळांत जे शास्त्राण न्याय किंवा व्याकरण अगर भीमांता इत्यादि शाखांत पारंगत होत त्यांच्याविषयी समाजांत आदर वाटे; पण तो काळ गेला. अर्वाचीन पद्धतीच्या शास्त्रांसाठी व्याकीवरुल आदर वाटण्याचा काळ अजून फारसा आला नाही. प्रस्तुत विज्ञानेतिहास शास्त्ररचनेस मार्गदर्शक होईल असें आज म्हणण्याचें जरी आम्ही साहज्य करीत नाही तरी हा इतिहास इतर इतिहासांइतका किंवा जागतिक इतिहासामध्ये विशिष्ट राष्ट्राच्या इतिहासापेक्षा अधिक महत्त्वाचा आहे अशी ज भाषना सामान्यांमध्ये या ग्रंथाच्या अवलोकनाने उत्पन्न होईल तर आमचें बरेचसे कार्य झालें असें आम्हांस वाटे.

विज्ञानेतिहासाचा उपयोग करताना आम्हीं व्यापक विचाराच्या इतिहासाला बहुतेक फांदा दिल्या आहे, याचें कारण केवळ ग्रंथविस्तार नव्हे. प्रत्येक देशांत व्यापक विचार करण्याची खाज गुपकळ लोकांस असतावयाचीच. शास्त्रप्रगति मात्र फारशी झाली नाही अशा प्रसंगी जे अनेक व्यापक विचार बाहेर पडतात त्यांपैकी काहीं तत्काळीन शास्त्रांस थोडेबहुत उपयोगी पडते असतील; तथापि त्या अनेक विचारपद्धतींचें आज महत्त्व काहीं नाही. या अनेक विचारपद्धती वाङ्मयीय-नांदूल तक्षिण इन्हादीनें छापून दाखल्या पाहिजेत असें आमचें मत आहे; आणि तें आम्ही छेदनतत्त्वांसह पहिल्या प्रकरणांत मांडणेंहि आहे.

या ग्रंथाची अपूर्वता ज्या कांहीं गोष्टींमुळे आहे त्या येणेंप्रमाणें:

१ अक्षरोपेतित व कालगणना यांसारख्या प्राथमिक स्वरूपाच्या दिसणाऱ्या ज्ञानापासून प्रारंभ केला आहे.

२ इतिहासाने वर्णनीय शास्त्रांचें क्षेत्र भौतिक शास्त्रांपुरतें मर्यादित न करता, भाषाविषयक शास्त्रें, छेन्नकला इत्यादि गोष्टींनीं व्यापक केले आहे.

३ शास्त्रविकास वर्णन करण्यास जें क्षेत्र घेतलें आहे तें अनेक राष्ट्रांसाठी आहे; आणि होतां होईल तितकें प्रत्येक प्राचीन व अर्वाचीन राष्ट्रास या क्षेत्रांतलें कामगिरीसंबंधी थेंप देण्याची काळजी घेतली आहे. प्रचलित असलेले विज्ञानेतिहास युरोपीय संस्कृतीच्या बाहेर क्वचितच जातात.

४ शास्त्रविकासामध्ये जेव्हां शाब्दाचा प्रादेशिक साहित्याशी संबंध येतो आणि शास्त्र प्रदेशनियमित साहित्याच्या स्वरूपानें बद्द होतें तेव्हां प्रदेशविशिष्ट शाखाविषयी भावनाप्राधान्य आढळून येतें. वैयक, संगीत, छंदःशास्त्र, व नाट्य हीं या प्रकारचीं शास्त्रें होत. असल्या प्रकारच्या प्रभावविषयी विवेचन करताना स्थानिक विकासाच्या अभिमानानें बद्द न होण्यावरुल या ग्रंथांत बरीच खबरदारी घेतली आहे.

५ शास्त्ररचनेचीं तत्त्वे व विज्ञानेतिहास लिहिण्याचीं तत्त्वे स्वतःस पाळतां येतील किंवा नाही याचा विचार न करताना घेणें पुढें मांडलीं आहेत.

६ वैश्वविद्या हा ग्रंथ, तिसरा विभाग व पांचवा विभाग यांस प्रस्तावनेसारखा असल्यामुळे आणि भारतीय शास्त्ररचना-प्रयत्नास वैश्वविषयासून प्रारंभ झाला असल्यामुळे वैश्वविषया आणि उत्तरकाळीन शास्त्रप्रगतीचा जितका संबंध जोडतां येईल तितका जोडून दिला आहे. त्यामुळे अनेक प्राचीन कर्पांची व आचार्यांची नांवे श्रुतग्रंथांतून उद्धृत केली आहेत.

असो. प्रस्तावनासंदर्भामध्ये ज्या विषयांचें सविस्तरपणें विवेचन झालें त्यांची पुनरांति शरीरखंडांत होतां होईल तीं टाळण्यांत येईल आणि शरीरखंडांत योग्य तेथें संदर्भ दिले जातील.

विज्ञानेतिहासाची काहीं अपूर्वता आधुनिक संशोधनाच्या अपूर्णतेवर अवलंबून आहे. अशी अनेक ज्ञानांगे आहेत कीं, त्यांपैकीच्या भारतीय कामगिरीचा इतिहासच लिहिता गेला नाही आणि त्यामुळे व ज्ञानकोशकारांचा काळ नियमित असल्यामुळे त्या ज्ञानागांवर येथें सविस्तर विवेचन नाही. असलीं अंगे म्हटलीं म्हणजे भारतीय वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र यांचे इतिहास होत.

आपल्या वेदपुराणांत सर्व कांहीं आहे असें सिद्ध करण्याकडे वन्याच व्यक्तींचा कल असतो. गेल्या शतकांत दयानंद सरस्वती स्वामींनीं या बाबतींत जो प्रयत्न केला होता तो सर्वोत्तम मिळितच आहे. तसल्या प्रकारच्या शोधांची परंपरा संपली नाही. उदाहरणार्थ ना. भ. पाषगी यांचे “जिऑलॉजिकल फाईस ऑफ इंडिया” व रा. सातवळेकरांचे “वेदांतील पदार्थविज्ञान” (विश्वविज्ञानविस्तार, पृ. ३८ व ३९) आणि “राजगुरुशास्त्र” (वि. शा. विस्तार पृ. ४४, अं. ५) इत्यादि लेख पहावेत. मागे १९१३ सालीं टी. परमेश्वरप्पर यांनीं इंदु-प्रचंड ज्वालामुखी पर्वत; सोम-शिलाजिंत; गायत्री-“माई वायु” पत्रज्ञ-“हायड्रोजन” वायु इत्यादि उपपत्त्या दिल्या होत्या (मोडर्न रिव्ह्यू एप्रिल १९१३). आम्ही यांच्या “शोधां”स आपल्या इतिहासांत उघड कारणांसुळे जागा दिली नाही.

हा ग्रंथ तयार करताना ज्या व्यक्तींच्या मेहनतीचा येथें निदर्श केल्या पाहिजे त्या व्यक्तींमध्ये प्रमुख स्थान रा. लक्ष्मण केदार भावे, पी. ए. रा. वाळुदेकर व रा. सर्वोत्तम वासुदेव देशपांडे पी. ए. यांस दिले पाहिजे. ज्या बाहेरच्या व्यक्तींची आम्हांस मदत झाली त्यांत डॉ. मीलकंद लक्ष्मण रामदे, पी.ए.एम. पी. पी.एम. व प्रो.एम. एस. गोडबोले. एम. ए. यांचा उल्लेख करतां येईल.

धीधर व्यंकटेश केतकर.



## भारतीय सशोधक

विनायक ऊर्फ कैरो लहमण छुने-  
महाराष्ट्र-कैरोली पचागावे प्रवर्तक  
जन्म १८२४ लातूर १८८४ (पृ ३१७)



म. जगदीशचन्द्र पोस-बंगाली वनस्पति-  
जीवनकायसशोधक (पृ ६४४)

विश्वनाथ काशीनाथ राजवाडे-  
महाराष्ट्र इतिहाससशोधक व भाषानाटकज्ञ  
(पृ २१४)



पंडित गोरीशंकर हीराचंद ओझा-  
'भारतीय प्राचीन लिपिमाला', कर्त गुजराथी  
जन्म १८६३ (पृ ५५)

प्रफुल्लचंद राय-बंगाली रसायनशास्त्रीय  
संशोधक जन्म १८६१ (पृ २०६)



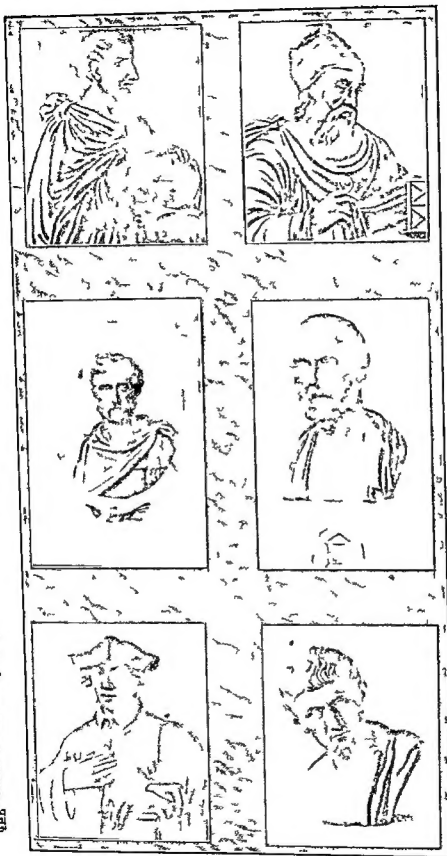
पंडित विष्णुवर्मा भातखडे-महा-  
राष्ट्रीय हिंदीसंगीतशास्त्रज्ञ जन्म १८६०  
(पृ ३१६)

मर्युसि पृ ५०० (पृ २३५)

पायथोगोरस पुस्तकें गाल व सिद्ध  
करणारा प्रोक्त तत्त्वज्ञान जन्म पृ ५८२

प्लिनी-रोमान सृष्टिविज्ञानशास्त्रज्ञ  
ज ह स २३ मृ ह स ७५ (पृ २६९)

प्लेटो-यूनान-शास्त्रात्मानावा पुनरु  
आवक ह्मत्व ज ह स १२१४ मृ ह स  
१२९२ (पृ ५८३)



आर्किमिडीस-यत्रशास्त्रज्ञीण ग्रीक  
शास्त्रज्ञ ज ति पृ १८७ मृ ति पृ २१२  
(पृ २५७)

हिपॉक्राटीस-वैद्यशास्त्रात्मानक ग्रीक  
शास्त्रज्ञ ज ति पृ ४६० मृ सुमारे ३६०  
(पृ ३९२)

आरिस्टॉटल-अनकविषयप्रवर्णण ग्रीक  
शास्त्रज्ञ न ति पृ २८७ मृ ति पृ ३२२  
(पृ २५०)

## पाश्चात्य ज्योतिषशास्त्रज्ञ

(५ ३४३)  
पेज़ाक न्यूटन-पुरुषार्थकर्णवा मोपक  
इमज ज्योतिषी जन्म १७२२ मृत्यु १७२७



(५ ३५३)  
लाप्लास-वेजोमेय उपपत्ति सुधारण  
करणार्थ क्रम जन्म १७४९ मृत्यु १८२७



सर नॉर्मन लॉकिअर-सार रसायन  
शास्त्रप्रवर्तक इमज (५ ३६०)



टॉलेमी-अपचरणी कल्पना काठणारा  
भीक ज्योतिषी. काळ इ स सुमार १५०  
(५ ३३७)

जोहान केप्लर-ग्रहकक्षा व ग्रहगति ठ -  
विणारा जर्मन जन्म १५७१ मृत्यु १६३०  
(५ ३४३)

निकोलस कोपर्निकस-सूर्यकेंद्रसिद्धांत  
साचा पुरस्कर्ता जर्मन  
ज इ. स १४७३ मृत्यु इ स १५४३ (५ ३३५)

रोलैन रात्राक्रियामनुषा रोमन वैद्य  
जन्म १३१ मृ. २०० (पृ. २९५)

जोसेफ बैंक्सन लिस्टर-एकमेव  
राज्यका मालकाचा शोधक. (पृ. ४१९)

जेलर-गोस्वामीची युक्ति काढणाऱा  
इंग्लंड. जन्म १७४९ मृ. १८२३ (पृ. ४४०)



जॉन हंटर-इंग्लंड रात्राक्रियामनुषा  
जन्म १७२८ मृ. १७९३ (पृ. ४०८)

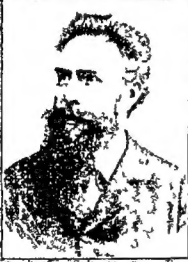
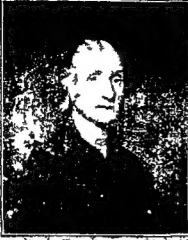
लुई पाश्चर-रोगप्रतिबंधक  
शोधक. जन्म १८२२ मृ. १९१०  
(पृ. ४४०)

मॉर्टन - वेदनारहितशस्त्रक्रियेतुल्यशोधक  
अमेरिकन. (पृ. ४३५)

जॉसेफ ग्रीनहिले-मणवायुचा दीप  
लावणारा इंग्रज दारोपज्ञ जन्म १७३३  
मृत्यु १८०४ (पू. ४७३)

ग्रीफेसर विल्हेल्म राइजेन 'धा' किरण  
संशोधक जर्मन शास्त्रज्ञ जन्म १८४५  
मृत्यु १९२३ (पू. ४३८)

मॅडेलीफ-नियतातरसेचा नियम ठर  
विणारा रशियन जन्म १८३४ मृत्यु १९०७  
(पू. ४९८)



जॉन डाल्टन-परमाणुसिद्धिदातामराठवा  
इंग्रज शास्त्रज्ञ जन्म १७६६ मृत्यु १८४४  
(पू. ४७४)

मॅडम क्युरी-रेडियम धातूचा शोध करणारी  
फ्रान्स कॅथोडिक विद्युती (पू. ४९८)

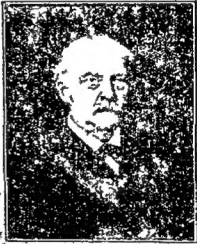
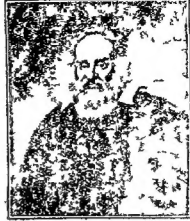
सर विल्यम रॅमसे-मिसादि मूलद्रव्यसंशोधक  
जन्म १८५२ मृत्यु १९०७ (पू. ४९८)

## पाश्चात्य पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ

वेजामिन फ्रांकलिन-विद्युत्प्रसक्त का  
दोषा दायक अमेरिकन जन्म १७०६ मृत्यु  
१७९० (पृ ५२८)

सर हर्श टै हॉ-विद्युत्प्रवाहजन्य  
रासायनिक पृथक्करण का सशोधक जन्म  
१७७८ मृत्यु १८२९ (पृ ४८१)

सर माइकेल फॅरेडे विद्युत्जनक यन्त्र  
का दायक इंग्लैंड जन्म १७९१  
मृत्यु १८६७ (पृ ५४२)



गैलिलीओ-पहिला मोठा पदार्थविज्ञान  
निक इटालियन जन्म १७०६ मृत्यु १७९०  
(पृ ५२८)

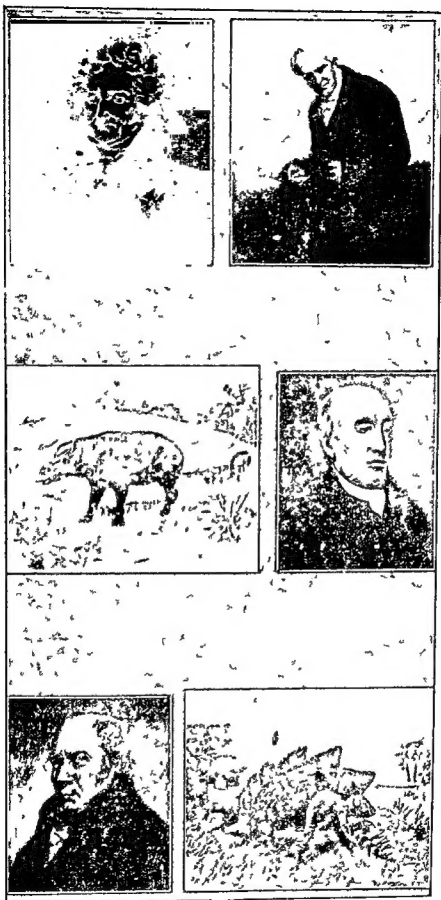
हर्मन व्हान हेल्महोल्ट्ज-शक्तिनि  
अवलम्बितानुपादक जर्मन जन्म १८२१  
मृत्यु १८९४ (पृ ५४०)

डॉ. जॉमस यंग प्रकाशवैज्ञानिक  
प्रतिपादक इंग्लैंड जन्म १७७१ मृत्यु १८२९  
(पृ ५२३)

जॉर्ज कुडिदर-गोलासतराविळ प्राण-  
बोवाचा अभ्यासक मंच जन्म १७६९  
मृत्यु १८३३ (पृ. ५९५)

रुवीय युगांतिल देखावा.

विल्यम स्मिथ-प्रकारावशेष शाकसत्या-  
एक र्दमाज शाकस. जन्म १७६९ मृत्यु  
१८३९ (पृ. ५९६)



अलेक्झांडर हम्बोल्ट-समोल्पा-  
सदोषक जर्मन शाकस. जन्म १७६९  
मृत्यु १८५९ (पृ. ५९३)

डॉ. जेम्स हटन-सुपुथाच्या पदा-  
भोर्दोच्या उपपत्तीचा प्रतिपादक स्कॉच  
(१८५७) (पृ. ६७०) १८५९ मृत्यु

द्वितीय युगांतिल देखावा.

## पाश्चात्य जीविशास्त्रज्ञ

डॉ. पॉल बोका-मॅट्टाल कायविर-  
यकस्थानाभिज्ञावाचा फ्रेन्च दार्शनिक, जन्म  
१८२४ मृत्यु १८८० (पु. ६३८)

डॉ. पियोजोडोर ज्यॉन-गोल्कसिद्धांत-  
प्रतिपादक जर्मन शास्त्रज्ञ, जन्म १८१०  
मृत्यु १८८२ (पु. ७२०)

थामस हनरी हफसले-डार्विनचा  
रुपपत्तीचा पुरस्कार देणक, जन्म १८२५  
मृत्यु १८९५ (पु. ६९०)



गुस्टाव्ह फॅशनर-मानसरीरसंयोग-  
विज्ञान शास्त्राचा जनक जर्मन, जन्म १८०९  
मृत्यु १८८२ (पु. ६३४)

चार्लस रॉबर्ट डार्विन-जालुपत्ति-  
विषयक विकासवादाचा जनक इंग्लंड, जन्म  
१८०९ मृत्यु १८८२ (पु. ६९५)

अर्नस्ट हीनरिच हॅकेल-विकासवाद-  
दर्शक व वास्तव्यकर्ता जर्मन, जन्म १८२४  
(पु. ६२६)



# महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश-प्रस्तावनाखंड

## विभाग पांचवा-विज्ञानेतिहास.

### ग्रंथसंक्षेप.

#### प्रकरण १ लें.

#### शास्त्रघटना आणि शास्त्रेतिहास.

विज्ञानेतिहास नेहमी अपूर्ण रहाणार, प्राचीन काळचा विज्ञानेतिहास सामान्य वाढत्यातून आणि अवयवांपातून काढला पाहिजे. पृ. १—विज्ञानेतिहासांत (१) प्राथमिक ज्ञानाची उत्पत्ती, (२) व्यापक विचारांचा इतिहास, (३) ज्ञानाचे प्रसरण अथवा संस्कृतीचे अतिस्फुल्ल, (४) क्रांतिकारक शोध, (५) ज्ञानविरोधक भाव आणि (६) राष्ट्रीय ज्ञानेय इत्यादि महत्त्वाचे विषय येतात; पृ. २—विज्ञानेतिहास आणि सामान्य म्हणजे सामाजिक, राजकीय आणि आर्थिक इतिहास यांचा अन्वयान्मध्य आहे; पृ. ३—शास्त्रघटना करताना प्रत्यक्षसंकलन, वर्गीकरण, कार्यकारणशोध, अवयवज्ञान, अवलोकनशुद्धि, संकीर्ण भावांचे पृथक्करण, प्रयोग इत्यादि क्रिया होत असतात; पृ. ४—शास्त्राच्या वर्गीकरणाची स्पेन्सरीय पद्धति, प्राच्य आणि तत्त्वज्ञान, भारतीय शास्त्रवर्गीकरण; पृ. ६—शास्त्रांत जातिमूलक अहंकार, अभ्यासक्षेत्रमूलक दुरभिमान, राजकीय दुरभिमान यास स्थान सच्चां कितपत असतं; पृ. ७—वस्तुबुद्धि आणि वस्तुज्ञान या दोन कारणांनी ज्ञानविकास, व्यवहारांतील शब्द शास्त्रीय परिभाषेत घेतल्यामुळे होणारे परिणाम, कोणत्या मित्र विचारपद्धती अनवश्यक आहेत; पृ. ८—शास्त्रांचा उदय सामान्य ज्ञानांत होतो; पृ. ९—ज्ञानाच्या तीन पायऱ्या (१) दैवी स्पष्टीकरण, (२) तत्त्वाभासी स्पष्टीकरण व (३) शास्त्रीय स्पष्टीकरण या आहेत असे कौटिल्ये मत आहे; पृ. ९—शास्त्र, कविता, कला यांचा सामान्य उगम व्यावहारिक दृष्टीगोष्टींमधून आहे; पृ. ९—ज्ञानाची वाढ आणि व्यवस्था झाली म्हणजे सामान्य ज्ञानास शास्त्रत्व येतं; पृ. १०—शास्त्रघटनेत नाममूलक, संशोधनसाधनमूलक, व्यक्तिमूलक आणि सत्यदुर्लभतामूलक कारणांनी तें उत्पन्न होतात; पृ. ११—शास्त्रेतिहासाचा पद्धतिशास्त्रास उपयोग आहे; पृ. ११—शास्त्रेतिहासांत ज्या व्यावहारिक परिस्थितीत शास्त्रांची वाढ होते ती परिस्थिती, संप्रदायस्वरूपा विचारपद्धती, शास्त्राची वाढ होण्यास कारण होणाऱ्या संशोधनपद्धती, शास्त्रक्षेत्रनिर्णय इत्यादि गोष्टीस स्थान पाहिजे; पृ. १२—वस्तुस्थितीतच प्रगतीमुळे जे ज्ञान वाढत त्याचेही मानवीविषयक शास्त्रांत महत्त्व आहे; अशी शाली, शासनशास्त्र, कायदेशास्त्र, अर्थशास्त्र, आंकडेशास्त्र इत्यादि आहेत; पृ. १३—ज्ञानाजैनांत

भारतीय दृष्टि: ज्ञान आणि अज्ञान यांचे पृथक्करण, परकीय ज्ञानपरीक्षण, पूर्वाभितपरीक्षण, ज्ञान आणि रचनापद्धति यांचे पृथक्करण, भाषामूलक वर्गीकरणाने दूरीकरण, तत्त्वज्ञानाविषयी. संशयवृत्ति इत्यादि गोष्टी आपणांस अवश्य आहेत; पृ. १३—१६—भाषांतरतत्त्वे: भाषांतर करताना भाषांतरास प्रवाच्या स्वरुपाप्रमाणे आणि भाषांतराच्या हेतुप्रमाणे भाषांतराचे स्वरुप भिन्न पाहिजे, भिन्न वाचकांच्या मनोभूमिकांचे अवगमन करून प्रस्तुताप्रस्तुत निरीक्षण पाहिजे; पृ. १६—शब्दांच्या अर्थकक्षा प्रतिशब्द वापरताना जाणल्या पाहिजेत आणि शब्दभाषांतराकडे लक्ष न देता कल्पनापात्रांतराकडे लक्ष दिले पाहिजे; पृ. १७—शब्दाच्या अर्थाचे पृथक्करण करून समानव्यापक प्रतिशब्द योजणे; पृ. १८—शब्दासार संनिध शब्दाचा परिणाम शीळारणे, रूपकाचे भाषांतर टाळणे. पृ. १८—मूळांतील शास्त्रवर्गीकरणमूलक शब्दयोजना तसोच शास्त्रे अनवश्य धरणे; पृ. १८-१९—संस्कृत परिभाषेशी संगति ठेवण्याचा विचार करणे; पृ. १९—संज्ञा, त्यांचे प्रयोगन, संज्ञा कशा असल्यात याचा भाषांतरार्थ विचार, संज्ञाकोशाची अवश्यकता, तदर्थ झालेले प्रयत्न; पृ. १९-२३—विज्ञानेतिहासाचे कालविभाग, प्रागैतिहासिक काल, पृ. २४—सुष्टवलोकांन व पृथक्करण, पृ. २५—आद्यमानव ज्ञात शास्त्रीय तत्त्वे: पृथ्वीचा आकार, अंतरिक्षातील वामत्कार यासंबंधी त्यांच्या कल्पना; पृ. २६—गुरुवाकर्षणाचे आद्यमानवास स्थूल ज्ञान असावे, वनपदार्थांची दृढता व द्रव पदार्थांची चंचलता त्यास परिचित असावी, साधर्म्य आणि वैधर्म्य यांचे स्थूलज्ञान असावे, वस्तूंचे वैयक्तिक गुणधर्मज्ञान असावे; पृ. २८—वयोमान व मरण यांविषयी कल्पना अस्पष्ट असल्यात, सामाजिक भावना असावी, मोठेबहुत वायद्याचे ज्ञान विकसले असावे; पृ. ३१—प्रागैतिहासिक शास्त्रज्ञानाची न्यवेने पृ. ३१—शालीय ग्रंथांची वाङ्मय दृष्टीने योग्यता; पृ. ३३—शास्त्रीय ग्रंथांची चिरकालता नियमित असणार; पृ. ३४.

[ संदर्भ ग्रंथ.—डॉ. ह्यूल-नोव्हम ऑरगनाम रेनोव्हेटम. कालेरीयर्सन-भारम ऑफ सायन्स. प्रो. वा प्र. मोडक-रसायन व पदार्थविज्ञानशास्त्रे. हिंदी वैज्ञानिक कोश. विविधज्ञानविस्तार ग्रंथ ४४ व ४५—ज्योतिष व रासायनिक परिभाषा. डा. ना. आपटे—विशुद्ध शब्दकोश. डा. भरतराम भास्कर सुखराय मेहेता यांचा दहाव्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाच्या वेळी वाचलेला निबंध प्रो. धुंडिराम दीक्षित यांचा

विविधज्ञानविस्तार मध्ये सयानी वैज्ञानिक शब्दसंग्रहावर अभिप्रायात्मक लेख विष्णुशास्त्री चिपळूणकर-निर्वधमाला, ।वद्वय व कोरर, म्याकिआव्हिली-ग्रिन्स. टॉलेमी-आत्मा नेस्ट व ऑफ्राफा ड्लिगी-नॅचरल हिस्ट्री. कोर्पिंगकस-रेव्होल्यूशनरिबस ऑर्वियम सिलिथियम. न्यूटन-प्रिन्सिपिया. लाप्लास-मेकॅनिक सिलेथ्री व सिलिस्ट्रम हुमोड. जेम्स हटन-रेव्होल्यूशन ऑफ दी ग्लोब लायल-प्रिन्सिपल्स ऑफ जिऑलॉजी. कूण्डह-ऑसिमेंटा फॉसिल्स डार्विन-ऑरिजिन ऑफ स्पीसीज, गॅलिलीओ-डायलॉग्न. हक्सले-मॅन्स प्लेस इन नेचर. टिडाल-हीट अँड ए मोड ऑफ मोशन. ह्यूएर-हिस्ट्री ऑफ दी दोंडिफिण्ड सायन्सेस. डूपर-हिस्ट्री ऑफ दी कॉन्सिडरबल विटवीन रिलिजन अँड सायन्स. अँड्र्यू व्हाईट-वॉरफेर ऑफ सायन्स अँड थिऑलॉजी. ऐझॅक वॉडन-कॅडीट डेअलर. गिलबर्ट व्हाईट-नॅचरल हिस्ट्री ऑफ सेलवॉने विल्सम व अँडयुवॉन-आर्नियालाजीज.]

## प्रकरण २ रे.

### प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान, लेखनपद्धति (पृ. ३७-८०).

प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान या शब्दसमुच्चयाचा उपयोग अगोदरचे ज्ञान या अर्थी केला नसून काही सुधारणेनंतर उत्पन्न झालेल्या लिपी व अक्षरपद्धती यासाठी केला आहे, पृ. ३७-भारतीय अक्षरपद्धति व लेखनकला फार प्राचीन ठरते, तथापि भारतीय लिपीची प्राचीनता अजुरिया व इजिप्त येथील उपलब्ध अवशेषाच्या अत्यंत प्राचीन म्हाळपर्यंत नेता येत नाही; पृ. ३७-वर्णमालायुक्त लेखनपद्धति त. ४२ होण्यापूर्वी मानवी प्राण्याची चिन्नाच्या साहाय्याने विचार व्यक्त करण्याची प्राथमिक अवस्था व पुढील विकासाच्या पायऱ्या यांसंबंधी इतिहास कल्पनाशास्त्रीच्या जोरावरच तयार केला पाहिजे; पृ. ३७-हिअरेटिक, ग्रीक, फिनीशियन, आगुरी व ईजिप्तन लिपी यांमदल प्राचीन वस्तुशास्त्रज्ञांचे विचार; पृ. ३७-३८-लेखनकलेच्या विकासातील मुख्य मुख्य पायऱ्याः (१) प्रथमावस्था, चित्रव्यक्ति, (२) कल्पनादर्शक लिपी व (३) ध्वनिसूचक लिपि; पृ. ३८-३९-मिसरदेशीय चित्रलिपि ही लेखनकलेच्या निरनिराळ्या अवस्थेतील चिन्हांचे कडवोळे असून बाविलोनी काळाकृति लिपीच्या विकासा-मध्ये वरील तीन अवस्था मानल्याच पाहिजेत, परंतु उपलब्ध जुन्या बाविलोनी लेखावरील लिपि ध्वनिचिन्हयुक्त म्हणजे विकासाची दुसरी अवस्था दर्शविते; पृ. ३९-ध्वनीच्या पृथक्करणची कल्पना फार उशिरा निघाली, स्वर आणि व्यंजन यांचे पृथक्करण म्हणजे ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीचे मरणच होय, पृ. ४०-फिनीशियन भाषेच्या व्यापकतेमुळे फिनीशियन लिपि हीच आजच्या सुधारलेल्या राष्ट्रांतील वर्णमालायुक्त लिपीची जननी होय अशी हेन्री स्मिथ विल्यम्स इत्यादि युरोपीय पंडितांची सामान्य समजूत आहे; पृ. ४१-यूरोप, पश्चिम आशिया

व आफ्रिका या देशांतील लिपीच्या उत्पत्तीविषयी पाश्चात्यांचे सिद्धान्त, पृ. ४१-४२-भरतखंडातील लेखनकलेची प्राचीनताः लेखनकलेच्या उत्पत्तीसंबंधी प्राचीन भारतीय समजूत; पृ. ४२-भारतीय लेखनकलेच्या उत्पत्तीबद्दल मॅक्समुलर, बर्नेल वुडलर इत्यादि पाश्चात्य विद्वानांचे विचार; पृ. ४२-४३-भारतीय कलेच्या इतिहासास उपयुक्त अशा साधने म्हणजे शिलालेख, भरतखंडात येऊन गेलेल्या ग्रीक लेखकांची वर्णने, वैदिक व बौद्ध ग्रंथांतील वचने व संस्कृत वाक्य ही होती; पृ. ४३-भूगर्भपत्र, ताडपत्र किंवा कागद यावर लिहिलेले लेख इजरायेली व टिकने शक्य नसल्यामुळे लेखनकलेची प्राचीनता ठरविण्यास ते निरुपयोगी आहेतः अशोककालीन पाषाणांवर व स्तंभावर कोरलेल्या लेखानेकून दिस्तपूर्व पांचव्या शतकात भरतखंडातील लोक लेखनकलेस अनभिज्ञ नव्हते असे दि. तें. पृ. ४३-४४-अलेक्झांडरचा सेनापति निभाकॅस याच्या हकीकतीवरून तसेच बौद्धांचे विनय, अभिधम्म इत्यादि सूत्रग्रंथ किंवा जातककथा यांतील पुराव्यावरून अशोकपूर्वकालीन लेखनकलेचे अस्तित्व व्यक्त होते; पृ. ४४-४५-पाणिनीच्या अष्टाध्यायीतील लिपि, लिपि, लिपिकर, यवनानी, इत्यादि शब्द आणि अनेक प्राचीन ग्रंथकारांचे उल्लेख यांवरून लेखनकलेची उत्पत्ति पाणिनिपूर्वकाली नेता येते, पृ. ४५-४६-कोणत्याही संस्कृतविकासात वर्णपृथक्करणाची क्रिया होण्यापूर्वी लेखनकलेचे अस्तित्व मानणे जरूर आहे; पृ. ४७-श्रुतिग्रंथातील व्याकरणविषयक उल्लेख पाहता त्या वेळी व्याकरणशास्त्राचा अभ्यास होत असावा असे दिसते व म्हणून त्या काळी लेखनकला अस्तित्वात नव्हती हे म्हणणे असंभवनीय आहे; पृ. ४७-४८-वेदकालीन छंदःशास्त्रावरूनही हीच गोष्ट सिद्ध होते; पृ. ४८-वेदग्रंथात दिसून येणारे गणितज्ञान लेखनकलेच्या अभावी प्राप्त करून घेणे शक्य नाही; पृ. ४८-५०-लेखनकलेचे ज्ञान नमता यजुर्वेदासारखा कोणताही गद्यात्मक ग्रंथ तयार होणेच असंभवनीय आहे; पृ. ५०-वेदादि ग्रंथ मुखोद्गत करण्याच्या रुढीची कारणे म्हणजे शुद्ध स्वरुपाचा आवश्यकता, यज्ञिय प्रसंगी त्या त्या विषयाचे गंज पठन करण्याची आवश्यकता व थोडासा गतानु-गतिकपणा ही होती; पृ. ५०-५१-प्रागैतिहासिक काली ब्राह्मी लिपीचे अस्तित्व सिद्ध करणारे लेख; पृ. ५१-शुद्धयजुर्वेदग्रंथांतील लेखनकलेसंबंधी उल्लेख; पृ. ५१-तैत्तिरीय संहितेतील उल्लेख; पृ. ५२-ऋग्वेदातर्गत उल्लेख; पृ. ५२-अथर्ववेदातर्गत उल्लेख, पृ. ५३-अवेस्ता भाषेचा वर्णयुक्त किंचित वर्णविपर्यय केला असता ब्राह्मी वर्णयुक्तप्रमाणेच आहे, या गोष्टीवरून ब्राह्मी लिपीचा संबंध पंडितभारतीय काळापर्यंत पोहोचतो; पृ. ५३-भरतखंडात ब्राह्मी व खरोष्ठी या दोन लिपी अस्तित्वात असल्याबद्दल अशोककालीन शिलालेख व नाणी आणि चिनी व बौद्ध ग्रंथ यांतील उल्लेख; पृ. ५३-ब्राह्मी लिपि ही हिअरेटिक, फिनीशियन इत्यादि परकीय लिपींपेक्षा कोणत्या तरी एका

लिपीपासून निघाली अशाच्याच सिद्ध करण्यावरून याच्या पंडितांनी सदेक घटपट; पृ. ५४—बुद्धर बगैरेनी कांगी-कारलेल्या स्वमतस्यापनाच्या रीतीतील 'दोष'; पृ. ५६—ब्राह्मी लिपि पूर्वी फारसीप्रमाणे उलटी लिहिली यात होती काय? पृ. ५७—नाण्यांवरील उलट्या असताना विशेषशी ऐतिहासिक किंमत देता येत नाही; पृ. ५७—बैज्ञानिक क्रमाच्या दृष्टीने ब्राह्मी लिपीसंबंधी विचार करता ती अव्यवस्थित अशा फिनीशियन लिपीपासून उत्पन्न झाली ही कल्पनाच अप्राप्त ठरते; पृ. ५८—ख्रिस्तपूर्व पांचव्या शतकापूर्वीचा ब्राह्मी लिपीचा इतिहास अज्ञात आहे; पृ. ५८-५९—खरोष्ठी लिपीतील अशोककालीन-ग्रीक राज्ञी, शक राज्ञी, क्षत्रपंचे व पार्थियन राजांचे लेख; पृ. ६०—कुशन राजे व एतदेशीय आंध्रवरादि राजे यांचे लेख; पृ. ६१—या लेखांचे निरीक्षण करता खरोष्ठी ही हिंदुस्थानातील सार्वत्रिक लिपि नसून तिचा प्रचार फक्त पायज्येकडील काही भागांतच होता हे निर्विवाद सिद्ध होते; पृ. ६१—खरोष्ठीचे अरमइक लिपीशी सादर्य; पृ. ६१-६२—'अरमइक' लिपि हलाकना वंशातील इराणच्या बादशहानी हिंदुस्थानात आणली; पृ. ६२—या दोन गोष्टींचा साक्षात्पणे विचार केला तर खरोष्ठीची उत्पत्ति अरमइकपासून झाली असावी असे अनुमान निघते; पृ. ६२—ब्राह्मीसारखी विकसित लिपि आस्तित्वात असलेल्या हिंदुस्थानात खरोष्ठीसारख्या इंद्री लिपीचा प्रसार होणे शक्य नव्हते; पृ. ६३—जगांतील लिपींची स्थूल माहिती देणारी यादी व त्यांचा विकास दाखविणारा संश्लेष; पृ. ६४-७२—प्राचीन लिपिशास्त्र व प्राचीन अंकित लेखशास्त्र असे प्राचीन लिपिशास्त्राचे दोन भेद होण्यास लेखनसाहित्याची प्रकारमित्रताच कारणीभूत झाली; पृ. ७२—लेखनसाहित्य व लिपिवस्वरूप यांचा संबंध; पृ. ७३—शाई, चामडो कागद वगैरे लेखनसाहित्य; पृ. ७३-७४—जीनच्या लेखनसाहित्याचा इतिहास; पृ. ७४—हिंदुस्थानातील लेखनसाहित्य; पृ. ७५-८०—लेखनपद्धतीच्या इतिहासातील विकासावस्था; पृ. ८०—स्वभाविक सर्वजनमान्य लिपि उत्पन्न करण्याचे विद्वानांचे प्रयत्न; पृ. ८०.

५. शीरिंशंकर ओझा—भारतीय प्राचीन लिपिमाला. एन्सायक्लोपिडिया मिटानिका आण्टिक् १, पृ. २१, २८, २३. ब्राह्मण, उपनिषद, संहिता, सूत्र, आरण्यक, अष्टाध्यायी, निरुक्त. हिंदुस्थानच्या खानेमुसारीचा अहवाल १९११ पृ. १ भा. २. रॉय व बोथलिंग यांचा संस्कृत कोश. ज्ञानकोश विभाग १ ला. इंडियन ऑटिक्करी. पृ. १०, ११, १४, २४, २६, ३४, ३५, ३७, ३८. रॅप्सन—एन्साट इंडिया. पॉल गोल्डस्मिथ-अकॅडेमी. ई. मूलर—रिपोर्ट ऑन एन्साट इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ सीलोन. लेनामार्ट-एसे ऑन फिनीशियन इन्स्क्रिप्शन्स. एडवर्ड हॉव्थ—स्टीरि ऑफ दि अल्फाबेट. वेबर—इंडिया स्टुडिआ. हॅलबेल—जर्नल एशियाटिक. बुद्धर—भरतखंडातील ब्राह्मी लिपीची उत्पत्ति. मॅकडोमेल—हिस्ट्री ऑफ संस्कृत लिटरेचर. डॉ. वॉनेट—अंतिमिटीज ऑफ इंडिया. कनिंगहॅम—हिंदुस्थानातील प्राचीन नाणी (कॉइन्स ऑफ एन्साट इंडिया), फॅटलिंग ऑफ दि कॉइन्स ऑफ दि आन्ध्र डिव्हिजन. रॅप्सन—इंडियन कॉइन्स. पर्सी मार्टनर—दी कॉइन्स ऑफ ग्रीक व्हॅट इंडो-सीथिक; किंग ऑफ यॅमिपूया व्हॅट इंडिया. कनिंगहॅम—आर्थिऑलॉजिकल सर्व्हे रिपोर्ट पृ. १५. एडवर्ड थॉमस—न्युमिस्मॅटिक कॉमिफल. लासेन—इंडिया आल्फाबेट. सरवती मारिका ( १९१२-१५ ). फॅटलिंग ऑफ कॉइन्स, पंजाब म्युझियम. फॅटलिंग ऑफ कॉइन्स, इंडियन म्युझियम. एफिर्मेपिआ इंडिया-पृ. ४, ९, ११, १२. पॅलिऑमॅटिक सोसायटी ऑरिएण्टल सोशियल. पार्मिटर—दि पुराण टेम्पल ऑफ डिव्हिटीज ऑफ दि कल एज. विष्णुपुराण. हुएन्सांच्या चरित्राचे शीलकृत रूपान्तर. आर्थिऑलॉजिकल सर्व्हे रिपोर्ट, स्ट्रुस संस्थान १९१६. पी. पिटरसन—मुंबई इलाखातील संस्कृत पुस्तकांच्या घोषाचा ५ वा अहवाल. अल बेरजोश इंडिया. कथायनचा भूमिका. हाल-वासवदत्ता. एशियाटिक सोसायटी बंगालची प्रेसिडेंस १८९४, १८९६. पायोनियर, ६ डिसेंबर १९०१. डॉ. वॉनेट—तामिळ व्हॅट संस्कृत इन्स्क्रिप्शन्स. हुएन्स संस्थानाच्या हिंदुस्थानातील प्रवासावर थॉमस वॉटसन लिहिलेले पुस्तक, भाग १ ला. मॅक्डोमेल. बुद्धर—कादिर वगैरे टिकाण्याच्या पुस्तकांचा रिपोर्ट. ]

### प्रकरण ३ रे.

प्राथमिकज्ञानाची उत्पत्ति-संख्यालेखन.

( पृ. ८०-९३ )

ज्ञानाच्या गणितशास्त्राच्या प्रगतीस आधारभूत असलेली दशमानात्मक संख्यालेखनपद्धति प्राथमिक अंकात सुधारणा होत होत हज्रतच्या परिणतावस्थेस पोचली असली पाहिजे; पृ. ८०—पंचमान, दशमान वगैरे संख्यागणनपद्धती आपल्या हाताकडे पाहून प्रत्युपच गुच्छता असल्यास; पृ. ८०—संस्कृतमधील तीन वचने पूर्वकालीन आर्यांच्या प्राथमिक

[ संदर्भग्रंथ.—आर्थर इव्हान्स याचे प्रकाशित ग्रंथ-अनुर राष्ट्राच्या भाषेचे व्याकरण ( जर्मन ), लायपसिम १९००. आयझॅक डेलर—हिस्ट्री ऑफ दी अल्फाबेट. रेनेड सुनर ऑफ दी इन्ट-सीरीज. पृ. २३, वा. ३०४. सॅम्युएल वील—बुडिस्ट रेकार्ड ऑफ दी वेस्टर्न वर्ल्ड. मॅक्डोमेल—हिस्ट्री ऑफ एन्साट संस्कृत लिटरेचर. वॉनेट—साऊथ इंडियन पॅलिऑमॅटिक. हेनरी रिमथ विल्यम्स—हिस्ट्री ऑफ सायन्स. बुद्धर—इंडियन स्टुडिज. हिमर—संस्कृत टेम्पल भाग १. जर्नल ऑफ दी एशियाटिक सोसायटी ऑफ बंगाल; पृ. २६. पा. ८. एरियन—इंडिया. व्हॉस डेन्ट्रिह्स-बुडिस्टिक इंडिया. भारत इतिहास संशोधक मंडळ—अहवाल शके १८३२.

स्वस्थाच्या अंकापादनकाळाचा घुतावा होत पृ ८०—  
हिंदू व चिनी लोकांच्या हाताच्या बोटाच्या अकांसाठी उपयोग  
करण्याच्या पद्धती, पृ ८१—इजिप्तमधील प्राचीन अंक  
लेखन, पृ ८१—भारतीय अंक पृ ८२—प्राचीन इजि-  
प्शियन व हिंदी अंकामधील सादस्य व परक, पृ ८२—  
दोन्ही अंकपाटाच्या साम्यतेवरून सूचित होणाऱ्या अन्य  
जनकभाववासवर्षी विचार, पृ ८३—प्राचीन ग्रीक, हिंदू व  
सिरियन अक्षराक, रोमन अक्षराक व अक्षराकांनी सत्या  
लेखन, पृ ८४—भारतीयाचे शब्दाक व शब्दात्मित  
दशमानात्मक सत्यालेखक शब्दाकाच्या सहा, सप्तशलेखन पृ  
८५—भारतीय अक्षरिन्हाचे अक्षराची असलेले शब्दवृत्त  
साम्यकेतल आगतुक असून अवचिन्हाची अक्षरापासून  
उत्पत्ति झाली म्हणून नव्हे पृ ८६—पहिल्या व दुसऱ्या आज  
भलाचे अक्षराक पृ ८६—दुसऱ्या आजभटाच्या अक्षराका  
चा शिलालेखदानपत्रातून उपयोग आटळतो, पृ ८६—  
अक्षराककल्पनेचा जनक अविचित आहे पृ ८७—प्राचीन व  
अर्वाचान अकपाटातील व सप्तशलेखनपद्धतीतील मुख्य भेद  
म्हणजे केवळ स्थानभेदाने एकाच अकांचे अनेक सत्या  
दाखवितो येणे शक्य आहे ही अर्वाचान सत्यालेखनतातील  
मूलभूत कल्पना प्राचीन काळात झुजला नव्हती, पृ ८७—  
या सुधारणेच मूल प्राचीन ग्रीक व रोमन लोकांतील अच  
कस अथवा स्थानरेपापट्यात इद्वय होत पृ ८७—८८—सत्या  
लेखनपद्धतीच्या विकासात स्थानरेपापट्यांत मोठीच कामगिरी  
केली आहे पृ ८८—शब्दात्मित नऊ अक्षरी दशमानात्मक  
सप्तशलेखनपद्धति हिंदूंची काढली, पृ ८९—९१—अर्वाचान  
अकाच्या व सप्तशलेखनपद्धतीच्या इतिहासातील सर्वसम  
सुद्ध पृ ९१—अक्षरिन्हे कोणी कोणापासून घेतली ? पृ ९१—  
स्थानरेपापट्याची जन्मभूमि हिंदुस्थान असल्याबद्दल वेत्ती  
साहेबांनी निरनिराळ्या प्रकारचे अप्रत्यक्ष पुरावे दिले आहेत,  
पृ ९१—स्थानरेपापट्याचा जन्मकाळ व प्रसार या गोष्टीच्या  
नवी इतिहास अज्ञात आहे पृ ९२

[संदर्भ ग्रंथ -- बेलो— अर्वाचान सत्याकाची पूर्वपण्डिका  
(मिनिआलॉगी ऑफ मॉडर्न न्यूट्रलस्ट) व अमेरि थो  
सी राजवाडे—संस्कृत भाषेचा उलगाडा शतपथ ब्राह्मण,  
तैत्तिरीय ब्रा, कात्यायन श्रौतसूत्र, छांदोग्ययन श्रौ सु,  
वेदांग ज्योतिष, पिंगल—छंद सूत्र दाक्षिंत भारतीय ज्योति  
शास्त्र बराहमिहिर—पंचसिद्धांतिका मध्ययुग—महास्फुटसिद्धांत  
लघु—शिवधरोतुदितन ५ गौरीशंकर शोडो—भारतीय  
प्राचिनलिपिमाला ग्रिन्सेप—गॅटिकिटीज ऑग्नमट—आर्य  
सिद्धांत पद्युपशिष्य—वेदार्थदीपिका इंडियन वॉट्किरी  
पु ७, १६, १७, २१ बर्नेल—साउथ इंडियन पॅलिऑग्राफी  
गुटलर—इंडियन पॅलिऑग्राफी मयौदी—मेट्रोस थॉफ  
गोल्ड, जर्नल थॉफ दी एशियाटिक सोसायटी ऑफ बंगाल  
१९०० एड्गारमोपॅरिझिया मिटानिका (न्यूट्रलस्ट) डेलर—  
छीलनवर्ती प्रस्तावना थोएचस—गॅमेट्रिया ]

## प्रकरण ४ ये.

प्राथमिक श्रवणाची उत्पत्ति—कालगणना आणि  
तीसाठी प्रारम्भविदुची योजना (पृ ९३-१३०)

कालगणना शास्त्रामध्ये (१) वर्षांचे नामकरण, (२)  
वर्षान्तर्गत दिवसांचे वर्गीकरण व नामकरण व (३) दिन  
विभागपद्धति या तीन गोष्टींचा विकास शक्यचा, पृ ९३—  
कालमापन कर्मोक्तकामाच्या अनुषंगाने जन्मास आले बाल  
गणनाचा नैसर्गिक व व्यावहारिक गोष्टींशी संबंध आहे, पृ ९३—  
सांसाहिक कालमापन ज्योतिषाची असबद्ध आहे, पृ ९४—  
पंचांगविषयक ब्राह्मण्य देवप्रेमीचा आढावा काळण्याकरिता  
देवप्रेम बाल असलेले व नसलेले असे जागवे दोन भाग  
पाहून त्याच्या कालगणनेचा परस्परसंबंध दिला पाहिजे,  
पृ ९४-९५—हिंदुपंचांग—तिथि, नक्षत्रे, राशी, माससहा  
व अधिकमास, चंद्रमास आणि सौरमास, शब्दमास, अमान्त  
व पूर्णिमान्त मास, नक्षत्रचक्रारमस्थान व अयनचलन, योग,  
करण, पंचांगाची इतर आधुनिक अंगे, प्रहाची स्थिति,  
सर्वसर, स्थानिक पंचांगाची आवश्यकता, भारतीय पंचागा  
तील विशेष, पृ ९५-१००—हिंदुस्थानातील बाल अस-  
लेली कालगणनापद्धति वेळून बौद्धाना आपली काल  
गणना योज्याबहुत करकाचे चीन, जपान, तिबेट, आनम, लावा,  
लावो इत्यादि प्रदेशात प्रसृत बसला, पृ १००—नैन, बाविलोनी,  
मिसरदेशीय, रोमन, आर्मावियन, मुसलमानी, इजिप्टन  
इत्यादि प्राचीन निरनिराळ्या कालगणना, पृ १०१-१०२—  
मेसिसकन आणि सय या प्राचीन राष्ट्रांतील मृत कालगणना  
पद्धती, पृ १०२—कालगणनाशास्त्राचा इतिहास कालगणने  
साठी व कालप्रारम्भाचे केल्या गेलेल्या औपबोधक प्रय-  
त्नाचा इतिहास देण्याच्या दोन पद्धती पृ १०२-१०३—वैदिक  
कालमापन, पृ १०३—कालमापनार्थ प्रारम्भविदु तरविण्याचे भार-  
ताबाहेरील प्रयत्न पृ १०४-१०५—भरतखंडातील शक सप्त  
मिसरवत, कसियुगवत, पतिनिर्वाण सवत, मुद्धनिर्वाणशक, मौर्य  
शक, सिल्यूक्रीडशक, शास्त्रिमाह्वनशक, विक्रमसवत, कलसुरि  
शक शुभ अथवा बलभीशक, शापयसक, हर्षशक, आदिकशक,  
कोतमशक, नेवारशक, चातुर्व्यविक्रमशक, सिंहशक, लक्ष्मण-  
सेनशक, राज्याभिकशक, पुडुवेपुशक, द्विजरी सन, सुरसन,  
कसली सन, विजयवर्षी सन, अमला सन, बगाली सन, मणी  
सन, इलाहो सन, यज्जर्दसन, इषवी सन, पृ १०५-१२२—  
भारतवर्षातील सप्तसारात्मक कालगणना—(१) बहैस्वत्य  
संवत्सर, (२) संवत्सर व (३) प्रहपरिवृत्ति संवत्सर, पृ  
१२३-१२४—हिंदुस्थानातील सौर व चंद्रवर्ष, पृ १२४-२५—  
अत्यंत प्राचिन पंडामोडींची कालक्रमबारा गोंद देण्याचे जे  
प्रयत्न गले ते बालाच्या किंवा कालपुराणाच्या तावडीत  
सापडून नष्ट झाले, पृ १२५—कालगणनाच्या प्रारम्भविदुतां  
विषयता, पृ १२५—ऐतिहासिक सत्याचा साम्रा-  
यिक कल्पनेवर विषय, पृ १२५-१२६—अधुरिया

व इमिस् या प्राचीन देशातील इतिहाससंशोधन; पु. १२६-१२७—आयपलांतील एकांगी महाद्वीपर मेसापोटेमिया मधील इतिहाससंशोधनाचे पराव प्रकाश पडला; पु. १२८—म्रीकोच्या इतिहासाच्या साधनांची छाननी; पु. १२९-१३०.

[संदर्भ ग्रंथ—वेदांगग्रन्थोत्तिप. सं. वा. दीक्षित-उद्योतिर्विठास. केरोपेती पंचांग. महालयनीय पंचांग. चिदं चयम्. इन्द्रदेसंहिता; वा. सं.; तै. ब्रा.; आर्यभटीयाची पत्तादीश्वरकृत भट्टांपिका टीका गीतिकापाद; तै. सं.; महाभारत—वामनपर्वेदिसंहिताभाष्य; ऐ. ब्रा.; गो. ब्रा. केयटारचित देवीयतकाची टीका. डॉ. युद्ध-रथा कादम्यारया रिपोटे. बाराही संहिता; भाषवत; विष्णुपुराण; सिद्धांततत्त्ववेक; हस्तलिखित धन्यालोक (इ. सं. पु. २०); राजतरंगिणी. इंडियन अँटिकरी. पु. १-२, ६, ९-१५, १७-२०, २५, ४०, ४६. एन्सायक्लोपीडिया ऑफ गिलिजन अँड एभिन्स, एजस ऑफ दि वर्ड. एन्सिक्लोप्रा इंडिका—पु. १. भारत—वायु-महाभारत-पुराण. गैरतुंगसूरी-विचारधर्माचे निमित्त-महाभारतचरित. हरिवंशपुराण. मेघचंद्र-त्रिलोकसार; यावरील माधवचंद्राची टीका. कैतवित्ती मासिक पत्र (डिसेंबर १९१७). बोल—गुडिस्ट रेकॉर्ड्स ऑफ दि वेस्टर्न वर्ल्ड. प्रिन्सेप—अँटिकिटीज. कनिंगहॅम—कॉपेस इन्स्क्रिप्शनम् इंडिकेर्यु पु. १. गिन्सेट स्मिथ—अली दिस्टरी ऑफ इंडिया. वॉर्नर—अँटि-थिडोज ऑफ इंडिया. जर्नेल ऑफ दी रॉयल एशियाटिक सोसायटी १९१०. मॅन्समुहर—हिस्टरी ऑफ एन्डो कॅस्टल लिटरेचर. रिफ्रॅक्ट—फ्रॉन्टलॉकी ऑफ इंडिया. सायक्लो-पीडिया ऑफ इंडिया पु. १. पं. गौरीशंकर ओझा—भारतीय प्राचीन लिपिमाला. पं. भगवानलाल इंद्री—विद्वद्वाची गुंफा अँड श्री अर्धर इन्स्क्रिप्शन. कनिंगहॅम—अँटिकॉलॉजिकल सर्व्हेचा रिपोटे १९०३-४. कनिंगहॅम—इंडियन इराज. मुहूर्तमार्ग. जिनप्रगसूरी—कल्पप्रदीप. जर्नेल ऑफ दि रॉयल एशियाटिक सोसायटी सुंदर पु. १०, १२, १६. एडवर्ड साचो—अल्बेर्गनीम इंडिया. कोलहॉर्न—लिस्ट ऑफ इन्स्क्रिप्शन ऑफ सदर्न इंडिया. गाथासंग्रहाती. बृहदका. प्रबंध विता-मणि. कनकसमे—तामिल कंदी एटीन इंड्रेड ह्यस थॅगो. प्रभातेश्वरतीर्थयात्राक्रम. क्रीट.—युस इन्स्क्रिप्शन. आर. शामशास्त्री—गवामयन. भगवतीसूत्र. जॉन ओलन संपादित गुप्तच्या नाण्यांची सूची. बॅबे गॅसिटियर पु. १. मांडारकर कॉमोरोशन ऑल्युम—रिक्म ईरा. वेबर—हिस्टरी ऑफ संस्कृत लिटरेचर. सोमभट्ट—कथासरित्सागर. केन्ड टॅप्लस ऑफ वेस्टर्न इंडिया. ओझा—सोल्डिफिक्का प्राचीन इतिहास. एन्सायक्लोपीडिया मिटागिका. ९ वी आवृत्ति. पु. १३. भा. ४९६. कोलहॉर्न—लिस्ट ऑफ इन्स्क्रिप्शन ऑफ नॉर्दर्न इंडिया. प्री. श्रीधरपंथ मांडारकर यांचा संस्कृत पुस्तकाच्या शीर्षा-संग्रही इ. स. १९०४-५ व १९०५-६ सालच्या ध्येकाल. अजर धर्मेनचे जेसलमरीचे गॅसिटियर. कारण रामनाथ

रान—इतिहास राजस्थान. वॉर्नर—साउथ इंडियन पॅलि-ऑमपी. इंपीरियल गॅसिटियर ऑफ इंडिया पु. २१. प्रावणकोर अर्कॉलॉजिकल सोरीज. पु. १२. तुहफुल मजाहिदीन. मल-वार गॅसिटियर. यज्ञेश्वर शास्त्री—आर्य विद्यासुधारक. हरप्रसाद शास्त्री—कॅटलॉग ऑफ पामलीक अँड सिलेक्टेड वेपर मॅनस्क्रिप्ट्स बिलांगिंग टु दि दरबार लायबरी नेपाळ. भावनगर प्राचीन शोधसंग्रह. नोटिसस ऑफ संस्कृत मॅन-स्क्रिप्ट्स. अयने अकबरी. अजायब उल मुल्दान. ए. चॉंगस—कानिकल्स ऑफ दि पॅशियन किंग ऑफ वेल्स. रिपोर्ट ऑफ दि रानपुताना म्युजियम १९१६-१७. ज्योतिष तत्व. सर चार्लस लावेल—थिन्टिपल्स ऑफ मिथॉलजी. लावेल—अँटिकिटी ऑफ मॅन.]

## प्रकरण १ वें.

### वेदविद्या व तदुत्तर शास्त्रे—छंद व संगीत

(पृ. १३०-१९३).

शास्त्रे अमविषं व त्यास सुव्यवस्थित स्वरूप देणे या शास्त्रविद्याशास्त्राची दोन क्रिया होत; पु. १३०—ज्ञान-वर्धनाच्या इतिहासाची मांडणी सर्व जण हे क्षेत्र आहे असे समजून घेणे पाहिजे व या हद्दीने भारताच्या अखंड प्राचीन ज्ञानाच्या इतिहासास महत्त्व आहे; पु. १३१—ज्ञानाचे एका संस्कृतीतून दुसऱ्या संस्कृतीत संक्रमण; पु. १३१—क्रिया, फल व शास्त्र यांचा अन्वयोन्वय संबंध अस्तो, या हद्दीने धीत संस्थांच्या प्राचीन शास्त्रोत्पत्तीस बराच उपयोग झाला, पु. १३१-१३२—कर्मकाण्ड व ज्ञानकांड प्राचीन वेदसंहितांचा उत्तराकालीन शास्त्रांशी संबंध; पु. १३२—वेदमूलक शास्त्रेतिहासामध्ये छंदः-शास्त्र व संगीतशास्त्र यास अग्रस्थान येते; पु. १३२—वेदा-तील छंदःशास्त्र व त्याच्या संगीतशास्त्रांशी संबंध; पु. १३३—छंदःशास्त्राच्या इतिहासलेखनात भिन्न भिन्न वृत्ते तपासणे व त्यांच्या साहाय्याने छंदःशास्त्र तपासणे या दोन क्रिया केल्या पाहिजेत; पु. १३३-१३४—अग्नेवेदांतील छंदाने उल्लेख; पु. १३४—छंदःशास्त्राचे नामकरण व वेदग्रंथ व इतरत्र उल्लिखित वृत्तांची नावे व संख्या, पु. १३५—वैदिक छंदःशास्त्रांतील धातुरसंख्यामहत्त्व व प्रगाथानी घटना; पु. १३६—वृत्त व पाद यांची पूर्वोत्तरता व विशिष्टवृत्तविषयक उल्लेख; पु. १३६-१३८—घृषदरचना व श्रुति; पु. १३९-१४०—वेदोत्तर ग्रंथां-तील घात छंदःशास्त्रीय भाष व निदानसूत्रे, पु. १४०-१४१—छंदःशास्त्राची वाट: विंगलाचायांच्या छंदःसूत्राच्या 'वेदांग' या नावाने निर्दिष्ट केलेला भाग सोडून दिला तर त्यात बहुतेक लौकिक वृत्तांचेच विवेचन आहे; पु. १४२—१४५—इलायुधानी टीका व लौकिक वृत्तविकाश; पु. १४५-१४६—समयक कालेतिथी उत्पत्ति वेदोद्गीतामधून दिसते; पु. १४७—राष्ट्र छंदःशास्त्राचा अस्तर व अस्तरावरील विकास: वृत्ते व त्यांचे स्पष्टीकरण करणारे कोष्टक. पु. १४७-१५२—संस्कृत छंदःशास्त्राचा प्राकृत छंदःशास्त्रांशी संबंध; व प्राकृत पैंगल व

व्यातील मानापद्धति, पृ १५३-१५४—मराठी नवी वृत्तं मान-  
गणवृत्ताच्या प्रचाराचे कारण त्या काळच्या समाजाची सद्यक  
कवितेची आवड हे होय, पृ १५४-१५६—तेव्हा छंद शास्त्र,  
गण व वृत्त, पृ १५६-१५८—चिनी छंद शास्त्र, पृ १५८-  
१५९—सामवेद म्हणजे अत्यंत प्राचीन संगीतशास्त्र, किंवा  
वगावर व्याख्या करावयाची म्हणजे यज्ञातमंगत संगीत येवना  
ज्ञान अशी करता येईल, पृ १६०—सामवेदाचा अभ्यास कर-  
ण्याच्या पद्धती तीन आहेत, पृ १६०—सामवेदाचेच योजना  
यज्ञप्रसंगी कधी करावयाची हे दिवेचन करणारे सामवेदाचे  
ब्राह्मणग्रंथ (१) ओड (ताड्य) मद्राह्मण किंवा पंचविश  
ब्राह्मण, (२) यजुर्विद, (३) सामविधान, (४) आर्षेय,  
(५) देवत, (६) उपनिषद् (७) सहितोपनिषद् व (८)  
वग हे होत पृ १६१-१६३—आर्षेयब्राह्मण व उत्तर-  
वल्लीन सामवाक्याची वाढ, पृ १६३-१६६—सामवेदाच्या  
ब्राह्मणप्रयातात परंपरा व पुष्कळ सामप्रवर्तकांचे ब्राह्मणे व  
सूत्रं या प्रथात आलेले उल्लेख पाह्य इतिहाससंशोधनात  
प्रत्यक्ष उपयोग नसला तरी एकदर शास्त्रप्रचाराची व्याप्ति  
काण्यातून आणुपुणुक आहोत, पृ १६६-१६७—वसुब्राह्मण-  
तील शिल्पपरंपरा व इतर श्रौतसूत्रातील उल्लेख, पृ १६८-  
१६९—ब्राह्मणप्रयातातील सामाची नावे पृ १७०-१७१—  
सामसंगीताचे बंधार्थे स्वहर व त्यावरून अर्वाचीन संगीताचा  
विषय कसा झाला पाह्य इतिहास अज्ञात आहे, पृ १७३—  
भारतीय संगीताच्या इतिहासाचे स्थूल स्वरूप म्हणजे सप्तस्वर,  
राग, ताल, मूर्च्छना, तान, मिड, आरोहावरोह, श्रुति इत्या  
दिकांचा विकास (वाढ्याचा) पृ १७३—भारतीय संगीताच्या  
मर्यादा (१) प्रायिक मर्यादा मन्त्रमुष्मितीत स्वरत्र  
अभाव, (२) सप्तकन्यातवैतिल, (३) एकस्वरमात्रिका  
मुक्त व (४) रागव्यवस्था, पृ १७३—महितीकरणापूर्वी  
शोधे तरी शास्त्रीकरण व्हावे लागले व तसा प्रकारचा प्रथम  
प्रयत्न म्हणजे सामातील विकार, विशेष, विकर्षण, अभ्यास,  
विराम व स्तोम ही होत, पृ १७३-१७४—एकस्वरी  
गायनापासून ऋग्वेदकाळीन तीन स्वरी गायन, व नंतर  
सहास्वरीपासून सप्तस्वररामक संगीताचा विकास होत गेला,  
पृ १७४-१७६—सात स्वरांचे प्राचीनत्व सिद्ध आहे, पृ १७७  
—स्वरमापनाचे अगदी प्रथमावस्थेतील साधन यात्रवेण  
पासून हाताच्या निरनिराळ्या बोटावर स्वरमापन अद्यापि  
कल्याचा प्रपात आहे, पृ १७७—साममन्त्र लेखनाचे  
स्वरूप अर्थात षोडाश्याचे असून मित्र हस्तलिखितात मित्र  
चिन्ह आढळतात, पृ १७८-१७९—स्तोम म्हणजे गाय्या  
परिवा फेलेली काव्य विद्या गायनापुष्प फरक केलेले मन्त्र  
होत, पृ १८०—भारतीय संगीतावर ग्रीक व पाश्चात्य  
संगीताचा काही परिणाम दिसत नाही मुसलमानी संगीताचा  
अगदी अल्पकड्या गायनावर परिणाम झालेला दिसतो व  
श्रमिदी संगीताचा संबंध व परिणाम अनिश्चित आहेत, पृ  
१८१—संगीतितहासाचे सामसंगीतयुग, मार्गसंगीतयुग,

देशी संगीताचा उपकाळ व देशी संगीताचा उत्कर्षकाळ  
असे चार विभाग पाडता येतात, पृ १८१—संगीतज्ञानातील  
प्राचीन ग्रंथ म्हणजे नारतन्त्रशास्त्र होय, पृ १८१—मत्ति-  
मार्गाच्या उदयाचा दक्षिणी संगीतावर बराच परिणाम झाला  
आहे, पृ १८२—नारदशिक्षा, जयदेव व त्याचे गीतगोविंद,  
पृ १८३—शाङ्गदेव त्याचा संगीतरत्नाकर व चवदाव्या व  
पंधराव्या शतकामध्ये मुसलमानी अमदानीत हिंदी संगीतात  
इराणी तंत्रेचा प्रवेश झाला, लोचनकृत रागतरंगिणी, पृ १८३—  
वानखेन व त्याच्या अनुयायांचे 'रसविपर' व 'वीनकार'  
हे दोन ग्रंथ, पृ १८१-१८४—पुढील विद्वल व त्याचे  
ग्रंथ, राम अगत्याचा स्वमेलकलानिध, सोमनाथ  
पंडिताचा रागविबोध, पृ १८४—वैकट मखीची चतुर्दशीप्रका  
शिका, उत्तरेकडील संगीतपद्धति दामोदरसिंहाचा संगीत  
दर्पण, ब्रह्ममहान व अवरामेव यांच्या कारकिर्दीतील संगी-  
ताचा उत्कर्ष व अपकर्ष, अहोबलाचा संगीतपारिजात, भवभट्ट  
व मोंगलाईच्या अखेरच्या काळातले संगीत, ब्रिटिश अम-  
दानीच्या मुहूर्तास हिंदी संगीत न्यासाच्या स्थितीत होते,  
पृ १८५—तथावरमध्यें संगीताची भुगभुगी, संगीतसार ग्रंथ,  
दक्षिणेंतील त्यागराग व त्याचे समकालीन, पृ १८६—अर्वा-  
चीन संगीतज्ञ, भोल्लुडिया म्यूझिक अकेडमी या संगीतसंस्थेची  
अवर्णनीय कामगिरी, पृ १८७—निरनिराळ्या प्रयातात स्वर व  
श्रुति यांच्या सहित जरी सादरप असले तरी त्याच्या पक्षा-  
मध्ये साम्य सत्त्यामुळे त्या त्वापासून वगणारे राग सारखे  
नाहीत, पृ १८८—यामुळे संस्कृतमधील संगीत प्रथांचे  
(१) मुखारी अगर कनकागी मेळाचे ग्रंथ, (२) काफ्री शुद्ध  
मेळाचे ग्रंथ व (३) विलावली शुद्ध मेळाचे ग्रंथ असे तीन वर्ग  
होले, पृ १८९—प्राचीन ग्रीक व अर्वाचीन युरोपीय संगीताचा  
संबंध, पृ १८९-१९०—आजचे पाश्चात्य संगीतज्ञ  
संगीताचे (१) ताल, (२) स्वराची परस्परानुपपत्ता  
व (३) हार्मनी असे तीन घटक समजतात, पृ १२०-  
१२१—हिंदी संगीत व पाश्चात्य संगीत यामधील फरकाचे  
आठ मुद्दे पृ १९१-१९२—इतर संगीत, व हिंदी संगीतात  
हार्मनी आणण्याची खटपट झाली पाहिजे, पृ १९२-१९३

[संदर्भग्रंथ—विषयज्ञानविस्तार पृ १९, १३ ते भा. १ प  
भा. पिपल—छंदोगूत ऋग्वेदसंहिता, ऋग्वेदसंहिता, अथर्ववेद  
संहिता, याजुर्वेदसंहिता, तैत्तिरीयसंहिता वेबर—इंडियन  
स्टडीज ऐतरेय ब्राह्मण, आश्वलायनसूत्रे, निरुक्त, शा थौ  
सु कोलब्रूक—ग्रामर थोफ संस्कृत हॅरवेन ऑक्सिफ्ट—कॅट  
ऑफ कॅटलॉग्स ऑफिथानरसमाला वृत्तरत्नाकर शानकोश  
विभाग १ भा.—हिंदुस्थान आणि गण प्राकृत पैंगल एन्साय  
क्लोपीडिया ब्रिटानिका (चायना) सामवेद, छांदोग्योपनिषद्,  
काव्यसंहिता, केनोपनिषद् शानकोश विभाग २ भा.—वेद-  
विद्या सामवेदाची आठ ब्राह्मणे आर्षेय ब्राह्मणस डों यने  
लची प्रस्तावना यद्व्यास्कर भाष्येदक्षिका आर्विक पद-

पाठ; ऋक्तंत्र; अवग्रहदशक; शिक्षा; स्वरमात्राखण्ड; निदान-नैगेय-सूत्र; सामगानां छंद; पुष्पसूत्र; सामतंत्र; पंचविध-प्रस्ताव-प्रतिहार-निधन-सूत्र; स्वरपरिभाषा; धारणलक्षण. भरतस्वामी-सामवेदविवरण. शोभाकरभट्ट-सामवेदारण्यक विवरण. कात्यायन-लघ्व्यायन-ब्राह्मण्यन श्रौतसूत्रे. शबरस्वामी-जैमिनिसूत्रभाष्य. रे. पोपले-म्यूझिक ऑफ इंडिया. थार्ड-गदेव-संगीतरत्नाकर. केसरी. (३, १, १२). भरताचार्य-नाट्यशास्त्र. क्लेमेंट्स-इंडोवकनन इ दि स्टडी ऑफ इंडियन म्यूझिक. जयदेव-गीतगोविंद. तर एडविन बर्नोल्ड-दि इंडियन सॉंग ऑफ सॉन्ग. लोचन-रागतरंगिणी. पुंडरीक विठ्ठलचे प्रेम. पद्मरागचंदोदय, रागमाला, रागमंजरी आणि नर्तननिर्णय. रामधमाल-स्वरमेलकला-निधि. सोमनाथपंडित-रागविबोध. वेंकटमल्ली-चतुर्दंडी-प्रकाशिका. दामोदरामिथ-संगीतदर्पण. अहोबल-संगीतपरिजात. सौराष्ट्र मोहन ठाकूर यांचे संगीतप्रेम. तंजावरत्ना राजा-संगीतसारामृतम्. मंडन देशा-नागमत-ई-असफी. जयपुर दरबार-संगीतसार. कृष्णानंद व्यास-संगीतराग-कल्पद्रुम. भातखंडे-हिंदुस्थानी संगीतपद्धति. यदुनरपंडित (भातखंडे)-लक्ष्यसंगीत. आरिस्टोटेल्-पॉलिटिक्स. मोंक हार्लसचा ज्ञानकोश].

**प्रकरण ६ वें.**

वेदविद्या च तदुत्तरशास्त्रं-भाषाशास्त्रं,  
निरुक्तं, व्याकरणं च मीमांसा

(पृ. १९३-२२६)

वेदविद्येपैकी पूर्वी विवेचिलेली वेदांगी ना सामसंगीत, छंदःशास्त्र, कल्प व शिक्षा, त्यानंतर महत्त्वाचा भाग म्हणजे भाषाशास्त्र असून त्यामध्ये निरुक्त, व्याकरण व सहा दर्शनांपैकी पूर्व भीमांसा या सर्वांचा समावेश केला आहे; पृ. १९३—भारतीयांमधील व्याकरणशास्त्रावरील अभ्यास अत्यंत पूर्णतेस पोहोचलेला आहे, व भाषाविज्ञानाचा विकास तैत्तिरीय संहितेपासून योडा. बहुत प्रातिशाख्य द्राष्ट्यादि ग्रंथांत शोषता येतो; पृ. १९३—१९४—यास्काचे निरुक्त, त्याचा काल व स्वरूप; पृ. १९४—१९५—पाणिनीची अत्यंत नीटनेटकी व संक्षिप्त स्वरूपाची अष्टाध्यायी ही व्याकरणशास्त्राची पूर्णावस्था दर्शविते; ऐंद्रसंप्रदाय हा पाणिनीच्या मार्गाद्वनचा होय; पाणिनीचा काल व अष्टाध्यायीतील प्रक्षिप्त मग्न; पृ १९५—१९६—कात्यायनाची अष्टाध्यायीवरील टीका; पतंजलीचे महाभाष्य व त्याचा काल, पृ. १९६—मध्यंतराच्या काळात प्राकृत भाषांची वाढ चाललेली दिसते; पुनः दोनतरीन शतकांनंतर चंद्रगोमिन्पासून संस्कृत परंपरा गुरू होते; चंद्रगोमिन् याचे व्याकरण, अथादित्य व वामन यांची काशिका, मरुहरीचा वाक्यपदीय ग्रंथ व कैयटाचा प्रदीप मिळून पाणिनिसंप्रदायाच्या दुसऱ्या कालखंडाची अखेर होते; पृ. १९७—अष्टाध्यायीवरील विकरणमंत्र; भट्टोजी दीक्षिताची सिद्धांतकौमुदी

व तिचे सारग्रंथः धातुपाठ, गणपाठ, लिङ्गानुसार, उणादिपाठ, परिभाषेवरील ग्रंथः एकंदर पाणिनीय संप्रदायाच्या इतिहासाचे सिंहावलोकन; पृ. १९८-१९९—चांद्रसंप्रदाय, चंद्रगोमिन्चा काळ व त्याच्या ग्रंथाचे स्वरूप; चांद्रसंप्रदायातील उपग्रंथांचा अफाट विस्तार असला तरी त्याच्या न्हासाचे कारण या संप्रदायाचे गौड संप्रदायिक स्वरूप हे होय; पृ. २००—चांद्रसंप्रदायाचे तिबेटाकडे प्रचारात असलेले ग्रंथः चांद्रसंप्रदायाचा विशेष प्रसार तिबेट व सिंहलद्वीप यांमध्ये झाला; पृ. २००-२०१—जैनंद्र व्याकरणाचा कर्ता देवनेंदी हा असून तो शके ६५१च्या सुमारास झोऊन गेला; जैनंद्र व्याकरण अखंत कमी दर्जाचे दिसते, जैनंद्र संप्रदायाचे बाळ्य म्हणजे अभयनेंदी व सोमदेव यांच्या दोन टीका होत; पृ. २०२-२०३—शाकटायनसंप्रदायः—हा शाकटायन जैन असून यास अभिनव शाकटायन म्हणतात; त्याचे शब्दानुशासन व अमोघवृत्ति हे दोन ग्रंथ आहेत; पृ. २०३-२०५—शाकटायनाच्या संप्रदायातील ग्रंथ; पृ. २०६—हेमचंद्राचे शब्दानुशासन व त्याचा संप्रदायः हेमचंद्राच्या ग्रंथावरील टीका, उपटीका वगैरेः हेमचंद्रसंप्रदायाच्या न्हासाची कारणे पूर्वीचीच आहेत; पृ. २०७-२०८—स्वतंत्र व्याकरणाच्या शाखाः कातंत्र शाखा व तिचा प्रत्यापक शार्वर्मा याची परंपरागत हकीकतः कातंत्र सूत्रपाठातील प्रक्षिप्त भाग व या व्याकरणाचे स्वरूप; पृ. २०८—कातंत्र शाखेचा इतिहासः दुर्गसिंह व त्यांची वृत्तिः तिजवरील लपटीकाः कातंत्राचे उपग्रंथ, कातंत्रशाखेचा मंगलमधील इतिहास; पृ. २०९—सारस्वतशाखेची सुरुवात इ. स. १२५० च्या सुमारास झाली असून हिचा संप्रस्थापक नरेंद्राचार्य हा असावा; पृ. २१०—अनुभूतिस्वरूपाचार्याची सारस्वतप्रक्रिया, तिचे टीकाकार, इतर स्वतंत्र ग्रंथः सारस्वत व्याकरणाचे उपग्रंथः इतिहासाचे सिंहावलोकन; पृ. २११—चोपदेवाचा संप्रदायः मुगजोपाचा हेतु व या संप्रदायाचा उत्तरेतिहास; पृ. २११—गौमरशाखा, तिचा प्रवर्तक क्रमादीश्वर याच्या ग्रंथाचे स्वरूप व त्यावरील टीकाः सौपद्य शाखा, तिचे वैशिष्ट्य, सौपद्य व्याकरणावरील टीका व उपग्रंथ; पृ. २१२—अर्वाचीन व्याकरणसंप्रदायातील लहान लहान चोपडीः भाषाशास्त्रे म्हणजे व्याकरण व निरुक्त या बाबतीत भारतीयांच्या पिछेपडती प्रगति प्राचीन जगात दुसऱ्या कोठे झाली नाही; पृ. २१३—भाषाशास्त्राचा यूरोपात अभ्यास ग्रीक व रोमन काळीत थोडाच झाला होता, पण तौलनिक भाषाशास्त्राची उत्पत्ति अर्वाचीन आहे; पृ. २१४—यूरोपातील भाषाशास्त्रविषयक नवोदय स्वरूपविषयक व नाममूलक आहेत व अलेक्झांड्रियनपासून अर्वाचीन काळापर्यंतचा विकास सुसंगत आहे; पृ. २१४-२१५—मराठीतील भाषाशास्त्रविषयक प्रयत्न अगदीं अगुरे आहेतः भाषाशास्त्राच्या ऐतिहासिक अभ्यासाच्या दृष्टीने राजवाडे याचे ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत; पृ. २१५—मीमांसा, भारतीयांची

सीमांता वाक्यमूलक तर्कशास्त्राची शर्यत परिणतावस्था दाख-  
विते; पृ. २१६—विधि व त्यास साहाय्यभूत सहा प्रमाणे:  
श्रुति, लिङ्ग, वाक्य, प्रकरण, स्थान व समाख्या; पृ. २१५-  
२१९—प्रयोगविधि व रुतनिर्णयाची सहा प्रमाणे: श्रुति, अर्थ,  
पठन, स्थान, मुख्य व प्रवृत्ति; पृ. २१९-२२१—अधिकार-  
विधि; पृ. २२१-२२२—कर्मस्मरणास येणारी जरूरी विधींचे  
तीन प्रकार (१) अपूर्व, (२) नियम व (३) परिसेख्याविधि; नाम-  
धेय व नामधेयत्व येण्याची चार कारणे; पृ. २२२-२२४—  
निषेध, पशुदास व प्रतिषेध, उपक्रमविरोध, विकल्पप्रमेयिक,  
पृ. २२४-२२५—अर्थवादवाक्ये व त्याचे प्रकार. तर्कशास्त्र  
व भाषाशास्त्र याच्या संबंधाची यथायथ कल्पना जैमिनिमीमां-  
साशास्त्रावरून येणार आहे; पृ. २२५-२२९.

[ संक्षेप ग्रंथ.—बेलवलकर—सिस्टम ऑफ संस्कृत  
ग्रामर. कन्वेन्शन्. तैत्तिरीय संहिता. निरुक्त, अष्टाध्यायी,  
काशिका, कैयट, महाभाष्य. बोपदेव—सुगंधोप. वृषास-  
रसागर. इंडियन एंडिकोरी पृ. १२, १४, १६, २५, ४३-४५. प्रो.  
पाठक यांचा भांडारकर इन्स्टिट्यूटचे व्याकरणावर बाबलेला  
(जुलै १९२२) निबंध. रा. राजवाडे यांचा व्याकरणावरील निबंध.  
वाचनसेनियप्रतिशास्त्र; कात्यायन व पार्श्विके ज. ए. सो. बंगाल,  
पृ. ८. चंद्रगोमिन्चे व्याकरण. मजोबी दक्षित-—प्रौढमनोरमा-  
लिखित यांचे चंद्रव्याकरण भर्तृहरि-वाक्यप्रदीप. सर्वदर्शनसंग्रह.  
रूपमाणा. सिद्धांतकौमुदी, प्रतियाकौमुदी, मध्यम लघुसिद्धांत-  
कौमुदी. हारीश्यामी—पातृवृत्ति. सामनाचायें—आध्यात्मवृत्ति.  
गणरत्नमहोदधि. ऑफिकट-कॅटलॉगस कॅटलॉगोरस नागेश-परि-  
भाषेदुखर. कौंडभट—वैय्याकरणसिद्धांतमूल्य. कादसप्रदा-  
याचे तिबेटकडे प्रचारांत असलेले ग्रंथ. जैनेंद्रव्याकरण विता-  
मणीची प्रशस्ति. कर्नाटक शब्दानुशासन. गणरत्नमहोदधि.  
अमोघवृत्ति; वृद्धवृत्ति. काशिकावर श्यास ( डेक्कन कॉलेज  
हस्तलिखित ). शाकटायनाचे शब्दानुशासन; त्यावरील टीका.  
गुहलर—गुहलर बस लेवेन डेस जैन मॉन्चेस. हेमचंद्र—प्रक्रिया.  
संग्रह. हेमचंद्र—शब्दानुशासन व टीका. शुणसनसूरि—  
क्रियारत्नसमुच्चय. वेबर—हिस्ट्री ऑफ इंडियन लिटरेचर.  
जोगराज—पद्मप्रकरणसंगति. दुर्गासिंहाची निरुक्तावरील टीका.  
बोपदेव—काव्यकामधेय. सारस्वतप्रक्रिया व त्यावरील टीका.  
कल्याणसारस्वती—लघुचंद्रिका, लघुसारस्वत. बोपदेव—  
फक्किलगुण. फोलमूक—ग्रामर ऑफ संस्कृत कॅन्वेन्. प्रयो-  
धचंद्रिका, भोजव्याकरण, भावसिद्धप्रकाश, द्वाव्याकरण,  
कारिवावलि, बालवयोपे द. व्याकरण ग्रंथ. ज्ञानकोश विभाग  
३ रा.—बुद्धपूर्व जग. रा. राजवाडे—संस्कृत भाषेचा उल्लास.  
ज्ञानकोश विभाग १ ला—हिंदुस्थान आणि जग. बालपत्रक.  
फॅनेचे मराठी व्याकरण ( इंग्रजी ). दादोबा पाडुरंग यांचे  
मराठी व्याकरण. कृष्णशास्त्री गोडबोले यांचे मराठी व्याकरण.  
रामभाई गोशी यांचे मराठी व्याकरण. मोरोपंत हामले—  
शास्त्रीय मराठी व्याकरण. रामभाई यांचे ज्ञानेश्वरीचे व्याक-  
रण, सुपंत विचार, प्राचीनभामासिकांतील लेख. जैमिनिमुनि.]

## प्रकरण ७ वें.

### विशानेतिहासांत राष्ट्रधेय व कालधेय

( पृ. २२६—२८६ ).

राष्ट्राची किंवा संस्कृतीची कामगिरी: ज्ञानाचा विकास  
व प्रत्येक कालाचे ज्ञान या गोष्टी स्पष्टपणे डोळ्या-  
समोर येण्याकरिता एकंदर जगातील प्राचीन संस्कृतींचे  
वैज्ञानिक स्वरूपरूप दिले पाहिजे; पृ. २२६—प्राचीन  
इतिहासातून आर्यांनी युरोपपर्यंतच्या संस्कृतिविकासाच्या सात  
पायऱ्या आहेत; पृ. २२७—मिसरदेशीय प्राचीन अवशेषा-  
वरील चित्रलिपि पाहता तेव्हापासून त्या देशाच्या लिपिपूर्व  
४५०० पर्यंतच्या सुसंगत इतिहासाची व गणित, बांधकाम  
वगैरे गोष्टीसंबंधी प्राचीन ज्ञानाची कल्पना करता येते; पृ.  
२२७-२३०—याच सुमारास आशियाखंडांत भरभराटीस  
आलेल्या बाबिलोनी व असुर राष्ट्रांच्या शास्त्रीय ज्ञानाचे स्वल्प  
सैधीय प्राचीन लिपिणावरून ज्यास्त स्पष्ट होते; पृ. २३०—  
२३१—बाबिलोनच्या शास्त्रीय ज्ञानासंबंधी प्राचीन व अर्वाचीन  
पंडितांच्या कल्पनांमध्ये एकवाक्यता नाही; २३१-२३३—  
ग्रीसच्या शास्त्रीय ज्ञानाचा आरंभ क्रि. पू. ५८५ मध्ये प्लेटन  
केलेल्या ग्रहणाच्या भविष्यापासून होतो, पृ. २३३-२३४—  
थेस हा ग्रीसमधील सात पंडितांपैकी एक ज्योतिषशास्त्र  
असून त्याच्या भूमितिज्ञानावर ग्राय्ज ज्ञानाचा परिणाम  
ज्ञानाचे दिसते त्याचा अनुयायी अर्नॅस्टमोरस हाही विद्वान  
पंडित होता; पृ. २३४-२३५—इटालीतील प्राचीन ग्रीक  
तत्त्ववेत्त्यांचा पारंपगोरस हा अग्रणी होय; पृ. २३५—पृथ्वीचे  
गोलत्व व इतर कित्येक गोष्ट यावरून तो इक्ष्मगाय पंडित होता  
हे पिक होते; पृ. २३६-२३७—पारंपगोरसची इतर मते  
विशेषाशास्त्र आहेत; पृ. २३७—झॉर्नोकांनेझ हा पहिला  
भूतस्त्रास्त्र असावा; पृ. २३७-२३८—झॉर्नोकांनेझ याच्या  
पार्सिनिडेझ नामक शिष्याच्या शास्त्रीय कल्पनात गूढ कवि  
कल्पनांची भेसळ दिसते; पृ. २३८—सुप्रसिद्ध इटालियन ग्रीक  
पंडित एरेटोस्तेझ याच्या विकासवादविषयक व इतर शास्त्र-  
कल्पना व त्याच श्रेष्ठ दर्जाच्या आहेत; पृ. २३९-२४०—  
क्रि. पू. ५०० च्या सुमारास इराणी सैन्यावर ग्रीकांस  
जय मिळाल्यामुळे या विपक्षित लोकांचे ग्रीकसाम्राज्य वगून  
शास्त्रीयज्ञानवर्धनास याचा उपयोजन झाला; पृ. २४०—  
त्या वेळाचा सुप्रसिद्ध विद्वान् अर्नॅस्टमोरस याची ज्योतिषविषयक  
बरीच मते उपलब्ध आहेत; पृ. २४१—अर्नॅस्टमोरसची  
ज्योतिषविषयक मते, त्याचा बुद्धिप्रामाण्यवादाच्या तत्वावर  
सृष्टिचमत्काराचा कार्यकारणभाव पहाण्याचा प्रयत्न, त्याची  
केंद्रोत्सारकक्षकीविषयी कल्पना, त्याची शक्तिक्षती उपपत्ति,  
चंद्र गोलार्कृति आहे ही कल्पना, पृथ्वीच्या आकृतीसंबंधी  
समजूत, आकाशागोलेसंबंधी उपपत्ति, त्याचे वायुस्थितिशास्त्रा-  
संबंधी ज्ञान, त्याची प्राणिशास्त्रविषयक अनुमाने, त्याचे  
भौतिक घटनेसंबंधी विचार, त्याच्या ग्रहसंयुक्ताविषयक व



ते शोधविचारविषयक कल्पना इत्यादि गोष्टीवरून त्याची अफाट कल्पकता दिसून येते; पृ. २४२-२४६—युधिष्यतः त्याचा शिष्य विमोक्तिम् हाच परमाणुशास्त्राचा मूळ जनक होय; पृ. २४६-२४७—आत्मच्या परमाणुवादाची समाप्ति एकतन्त्रवादात होई पहात आहे; पृ. २४७-२४८—डॅनवॅन्सेनोरस व विमोक्तिम् यांपैकी घरा गिफिल्वक शास्त्रज्ञ डॅनवॅन्सेनोरस हान असून दुघरा किंचित् परमेश्वर होता; पृ. २४९—आत्मपरंपरेचे शास्त्रज्ञ व सांकेतिकवादासूनचे विद्वान् यामध्ये एक फरक असा दिसतो की, पहिले सर्व प्रकारच्या शास्त्रात विचार करतांना दिसतात, परंतु सांकेतिक वर्गाने आपले संशोधन एका विशिष्ट शास्त्रशाखेकडे बळकिले; पृ. २५०—सोक्रोटस, प्लेटो, आरिस्टोटल, पृ. २५०-२५१—आरिस्टोटलच्या दृष्टिबिज्ञानविषयक श्रधावरून त्याचे प्राणिशास्त्रविषयक संशोधन व पृथ्वीचे गोलत्व इत्यादि शास्त्रीय सिद्धान्त स्पष्टपणे नजरेस येतात; पृ. २५२-२५३—आरिस्टोटल याचा एक शिष्य थिमोक्लिडस याने वनस्पतिशास्त्राचा बावा घातला; पृ. २५३—अथेन्स शाहरामागून अलेक्झांड्रिया नगर हे ग्रीक भाषिकोनी संस्कृतीचे केंद्र बनले व कालांतराने दुसरीदेह नगरे केंद्रस्थाने बनली; पृ. २५४-२५५—त्याचि शब्दिकोन्तेरोस करून दुसऱ्या कोणत्याही दहापेक्षा अलेक्झांड्रियाने विद्वत्तेचे वैभव ज्यास्त काळ उपभोगिले असल्यामुळे या काळात अलेक्झांड्रियन काल हेंच अधिधान साय आहे, पृ. २५५—युद्धिक याने वि. पृ. ३०० च्या सुमारास भूमिति-शास्त्राची स्थापना केली व हिरोफिलस व एरासिस्ट्रेटस यांनी शारीरशास्त्रात शोध लाविले, पृ. २५५-२५६—हेराक्लिटसने वैद्यकशास्त्रातील ज्ञान; पृ. २५६—२५७—आर्किमीडीस याने गणितशास्त्र, यंत्रशास्त्र वगैरे धावतीत विनमोल कामगिरी करून शास्त्राचे व्यवहारीकभोगित्व पटवून दिले, पृ. २५७-२५९—याच्या शोधार्थीकें संयुक्त कर्पासंबंधी शोध, तरकेचा शोध, तरणशीलनेसंबंधाचा नियम व इतर अनेक गोष्टी, यावरून त्याची कीर्ति विज्ञानेतिहासांत धिरस्वयाची दखती आहे, पृ. २६०-२६१—विशिषियस हा अलेक्झांड्रियातील सुप्रसिद्ध यांत्रिक असून त्याचा शिष्य होतो याच्या प्रयातातील अधुवाद, हवेच्या दाबाचा चमत्कार, यंत्राचे यंत्र, सीमेंयंत्र इत्यादि गोष्टीवरून प्राचीन कालातील शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीची कल्पना होते; पृ. २६२-२६६—रोमनवर्चस्वाच्या आरंभापासून नवविचारप्रसूति येद होऊन युगेंत आरंभीय ज्ञानाचे एक नीकरण करण्याची क्रिया सुरू झाली; पृ. २६६-२६७—या संकल्पनाकालातील पहिला विद्वान् स्ट्रेबो हा सुगोलशास्त्र असून त्याच्या भूगोलेमार्त बरोबर व सुकीच्या शास्त्रीय कल्पनांचे भजे; दारमिगन यांपैकी, पृ. २६७-२६९—डिमीट्रिय दृष्टिबिज्ञानावरील प्रथम यद्गमोल असून त्यावरून शास्त्रीयज्ञानाचा प्रगार कसा होत गेला याची कल्पना येते; पृ. २६९-२७१—या ग्रीक-रोमन काळातील शास्त्रीयज्ञानाचा शाखावा चेतला असता शत्रिचक्रावाजें, जीविशास्त्रें, अतिशुद्धास्त्रे इत्यादि बहुतेक

शास्त्रांची प्रस्थापना, गिदान पूर्णतयाशी तरी या कालांत झालेली दिसते; पृ. २७१-२७२—या वेळच्या परिस्थितिवरून एक विद्वान असा निघतो की—उच्च दर्जाच्या संस्कृतीतील मानववंशचा एकमेकांत वर्णसंकर झाल्याने अत्युत्तम वैयक्तिक उत्पत्तीने फल मिळते; पृ. २७३—ग्रीक-रोमन कालानंतरच्या प्रगतिशक्त्येच्या अनेक कारणांपैकी एक कारण रोमन राज्याच्या अखेरीस झालेला रानटी जालीचा संकर हें होय, या मिश्र जातीच्या लोकप्रमाणा शायद्विश्वासास पुष्कळ विरोध झाला; पृ. २७३—या ग्रीकी ग्रीक व रोमन समाजातील भेदभेदाचा व खोटे शास्त्रसिद्धान्त याचा बदललेल्या परिस्थितीमुळे विकास होऊन त्यातूनच मध्ययुगातील विद्वत्तेचे धर्मसुद्धा केंद्रीभवन इत्यादि शास्त्र-प्रगतिविरोधक प्रकार उत्पन्न झालेले दिसतात; पृ. २७४-२७६—या काळातील प्राचीन प्रयाचे संरक्षण आरवासांपासून झाले आहे; पृ. २७६-२७७—ग्रीकांच्या मानाने आरवासांमधे निविस्तस दुसोचा अभाव असला तरी त्यांपैकी कोही शास्त्रज्ञांनी ज्योतिष, गणित व वैद्यक या शास्त्रात पणदाद, काँन्स्टा इत्यादि विवाकेंद्रस्थानांमधे अनेक शोध लाविले; पृ. २७७-२७८—अरस्तोस, गॉवर, अबडुल कलीफ ज्ञानी अनुक्रमे ज्योतिष, रसायन व शारीरशास्त्रांमधे लाविलेले शोध, पृ. २७८-२७९—अरवाचे वैद्यकशास्त्र साम्याधिक वधनापासून थलित होतें त्यामध्यें होनेन यिन वायव्येंक, जेडीस, ह्युलभावास व वैद्यकाचे वैयक्तिकता हे वैयक्तिक शब्द व अल्युकासिस, आयेक्कोआर इत्यादि पाश्चात्य सुप्रसिद्ध वैद्यक वैद्यक शब्द मनसुरि ह्युलाकासारखी अनेक शब्दांमधे झाली; पृ. २८०-२८१—या काळात पाश्चात्य वैद्यक कसेबसे निवर्त असून मध्ययुगातील अधःकारातून प्राचीन ज्ञानाला परतकडे नेण्याचे कार्य विवेचिनिष्ठभम संस्कृतीने केले, पृ. २८१—तेराव्या शतकात येवकरात निराद्वैत विद्या लागली; या वेळी विद्वानोह्याचा अरनोल्ड, अपानोचा पीटर, थोलेन्याचा मॉन्डिनो व थोलेआकाचा गाय हे वैद्यक होऊन गेले, युरोपात अवयवच्छेदनाचा उपक्रम करण्यात आला; पृ. २८२-२८३—पंधराव्या शतकातील सुदृगकलेच्या शोधामुळे वैद्यकाच्या पुनरुज्जीवनास मदत झाली; शास्त्रीय ज्ञानाच्या पुनरुज्जीवनास रॉजर बेकन या सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञाच्या हस्ते सुरुवात झाली, पृ. २८३-२८४—लिओनार्डो डीविन्चि या शास्त्रज्ञाने पृथ्वीची गति, वायुचक्र, ध्वनिशास्त्र, भूस्तरशास्त्र या बाबतीत पुष्कळ निरीक्षण केलेले दिसते; पृ. २८५-२८६—मध्ययुगाची समाप्ति कोलंबसच्या जलपर्यटनाने होतें, पृ. २८६.

[संदर्भ ग्रंथ—ज्ञानकोश विमानरश्मि सुप्रसंग-फिलेमॉन हॉब्स—आयोरोसच्या मंत्राचे ईंगमी भग्नानंतर. जॉर्ज एम्. सुड-स्नाइ-हिटरी ऑफ द चायिलोनिपन्स अँड अँसिरियन्स. जॉर्ज रॉलिन्सन-ग्रेट थोरोपॅटल मॉगनॉग. हेनरी स्मिथ विल्यम्स-हिटरी ऑफ रायन्स, भाग १ व २. हिरोडोटस. अपॉर केअर बॅक-फर्स्ट फिलॉसॉफी ऑफ ग्रीस. आयोजितेस लेआंशियस-

दि लाइव्हज बँड ओपनिंग्स ऑफ एमिनंट फिलॉसॉफर्स, यंग व्हे मापातर हेनरी रिटर हिस्ट्री ऑफ एन्डॉट फिलॉसॉफी, नॉरिसनने केलेले मापांतर जॉज हेनरी डेव्हे वरील विषया वरचे पुस्तक थिओडोर गॉफ-ग्रीक थिक्स आरिस्टॉटल्स ट्रिटाइन ऑन रेस्पिरेशन थिओरॅटिक्स-नॅचरल हिस्ट्री ऑफ डेव्हलपमेंट टेटरुलिअन्स अपॉलॉजेटिक्स दि जिऑप्रका ऑफ स्त्रो यान् व्हे मापातर डिनी-नॅचरल हिस्ट्री दि हिस्टोरियन्स हिस्ट्री ऑफ दि वरल्ड युजीन मून्स लिओनार्डो डा विन्ची आर्टिस्ट, थिंकर थॅड मॅन ऑफ सायन्स विडिदरन-मेडिकल हिस्ट्री फ्रॉम दि अलिंएस्ट टाइम्स प्लुटार्स लाइव्हज]

## प्रकरण ८ वें

### ज्योतिषशास्त्राचा इतिहास (पृ २८६-३७४)

ज्योतिषशास्त्राचे अभ्यासदृष्टीने (१) ज्योतिर्विषयक गणितशास्त्र व (२) ज्योतिर्विषयक अवलोकनशास्त्र असे दोन भाग करण्यात येतात. पृ २८६-प्राचीन ज्योतिर्ज्ञान व विद्येशीं सलग्न झाले आहे, पृ २८७ भारतीय व पाश्चात्य ज्योतिर्ज्ञानप्रगतीचे तुलनात्मक कोष्टक, पृ २८८-२९०-इ स १५०० नंतरचा तुलनात्मक इतिहास यावयाचा म्हणजे एकीकडे खगोलशास्त्र तर दुसरीकडे वाढते शास्त्र असा देता येईल, पृ २९० भारतीय ज्योतिष जगाची उत्पत्ति, पृथ्वीस्थिति एकदर विश्वात पृथ्वीचे सान्त्व, सर्व भुवनास सूर्याचा आधार, पृथ्वीचा गोलकार व आधारहीनता इत्यादि गोष्टींचे स्पष्ट अगर अस्पष्ट उल्लेख सहिता, ब्राह्मणे, उपनिषदे इ. प्रघातून मिळतात, पृ २९१-२९२-वैदिक कालमान वैदिक-संहिते याद, परंतु वर्ष सौर असून, अयनें दोन नरा निराळ्या प्रकारचीं, व ऋतू सहा किंवा वचित् पाच किंवा दोन होते असें दिसते, पृ २९३-हळीच्या माससंज्ञा, तिथी, वाराची नावे आणि षष्ठी व षष्ठे हीं दिनमाने यांचा मंत्रब्राह्मणकार्य प्रचार दिसत नाही, पृ २९३-२९४-सत्तावीस नक्षत्रे, सप्तर्षीसारखे तारे, ग्रहणे, नवग्रहांपैकी काहींचे स्पष्ट व काहींचे अस्पष्ट उल्लेख, शरद हेमंत इत्याद ऋतूवर्गरेवरून वेदकाला ज्योतिष शास्त्र हे स्वतंत्र शास्त्र बनले होते असें दिसते, पृ २९४-२९५-वेदांगकालीन ऋग्वेदज्योतिष, यजुर्वेदज्योतिष व अथर्ववेदज्योतिष हीं तीन ज्योतिषे सध्या प्रसिद्ध असून त्यातील पहिलीं दोन बरीच प्राचीन व शेवटचे त्या मानाने अर्वाचीन आहे त्यामागून क-पसूते, स्मृतिग्रंथ, महाभारत इत्यादि प्रथाच्या रचनाकारांनी ज्योतिषाचा स्वतंत्रपणे पुष्कळ विकास झाला, पृ २९५-२९६-वेदांगकालाच्या अर्था विकास पाव लक्ष्य भारतीयोंच्या ज्योतिर्ज्ञानाचा आळावा घेऊन तर ग्रह स्पष्टगतीचे गणित व जातक यांचे चीन त्या काळी उत्पन्न झाले होते असें दिसते, पृ २९७-वेदांगज्योतिषकाल व ज्योतिषसिद्धान्तकाल यांच्या दरम्यानचे ग्रंथ उपलब्ध नाहीत, परंतु याचच्या शतकांतील ब्राह्मिहिराने आपल्या पंचमिद्धा

निकेत दिलेली पौलिश, रोमक, वासिष्ठ, सौर व पैतामह या प्राचीन सिद्धान्तांची भर्ते मान पहावयास मिळतात, पृ २९७-३००-सोमसिद्धान्ताखेरीज वाकीचे वर्तमानसिद्धान्त म्हणजे सूर्य, वासिष्ठ, रोमक व ब्रह्मसिद्धान्त हे नावाने प्राचीनांपैकी परंतु स्वरूपाने भिन्न आहेत, पृ ३००-सिद्धान्ताचा काळ काढण्याची बेंटलेची रीत सदोप आहे वर्तमानसूर्यादि पंचसिद्धान्तांपैकी सोम, रोमक व वासिष्ठ हे ब्रह्म-गुप्तापूर्वीच व सूर्यसिद्धान्त लाटकृत असावा, पृ ३००-३०१-वर्तमान सूर्यसिद्धान्तावर अनेक टीका झाल्या असून त्याचा प्रसार कोंकण, कर्नाटक, तेलंगण कनोज, वाशी, दिल्ली इत्यादि ठिकाणी झाला होता, पृ ३०२-पौष ज्योतिषप्रथात आर्यभटाचा आर्यसिद्धान्त हा पहिला ग्रंथ असून आर्यपक्षाचा प्रसार, तामीळ, मल्याळी, कर्नाटक, हैसूर, मलबार इत्यादि प्रांतात आहे पृ ३०३-आर्यभटाची अधराकपरिभाषा, भगणादि माने, युगपद्धति, वर्षमान, पृथ्वी अक्षाभ्रवतीं फिरोत हे मत, त्याचा करणग्रंथ, या सर्वांचा विचार करतां द्रुपत्ययासवर्षी व स्वतंत्र घोषाच्या वायतीं तील त्याची योग्यता दिसून येते, पृ ३०४-भारतीय मगणादि मनाची युरोपीय मनाशी तुलना करता भारतीय सिद्धान्तकारांनी उच्चपाताची स्थिति स्वतंत्रपणे काढली हे सिद्ध होतें, पृ ३०४-३०५-ब्राह्मिहिराने आपले बृह-उजातक, लघुजातक व बृहत्संहिता बरीच ग्रंथ शक ४२० च्या सुमारास रचले असून त्यावर भटोत्पलची टीका आहे, पृ ३०५-यानंतरच्या काळात वर्तमान रोमक सिद्धान्तकार श्रीधेय व वर्तमान बसिष्ठसिद्धान्तकार विष्णुचंद्र हे झाले असून त्यानंतर शक ५२० च्या सुमारास ब्रह्मगुप्ताने ब्राह्मस्फुटसिद्धान्त व रजःखाण हे दोन ग्रंथ लिहिले, पृ ३०६-३०७-यापुढील करणकमलमार्तंड, करणकुतूहल, महादेवीसारिणी, रेवटकसिद्धि व चंद्राकी हे ग्रंथ ब्रह्मसिद्धान्तगुंथ असून भास्कराचार्यकृत सिद्धान्तशिरोमणि हादि ब्रह्मसिद्धान्तानुयायीच ग्रंथ आहे, पृ ३०७-लक्ष, त्याचे ग्रंथ व त्याचा प्रसार, पृ ३०८-शालिवाहन शकाच्या ७ व्या शतकाच्या शेवटी हिंदु ज्योतिषशास्त्राचा सुसुलमान लोकात प्रसार झाला लक्षापासून द्वितीय आर्यभटापर्यंत सुमाल वगैरे बरेच ज्योतिषी झाले दुसऱ्या आर्यभटानंतर पथदकस्वामी, भटोत्पल व दुसरे काही ज्योतिषी होऊन गेले, पृ २०९-यानंतरच्या काळातील श्रीपति व वरुण यांचे ग्रंथ, भोजराजकृत राजभूषणक व दशबलराजकृत करणकमल-मार्तंड हे ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहेत, पृ ३१०-आर्यपक्षाचा पहिला उपलब्ध स्वतंत्र ग्रंथ करणप्रकाश हा असून त्या मागून शतानंदान भास्वतीकरण प्रथात राश्यात्मक ग्रहगति-स्थिति देशाचा उपक्रम केला, पृ ३११-शके १०७२त भास्कराचार्यान आपला सुप्रसिद्ध सिद्धान्तशिरोमणि ग्रंथ लिहिला करणकुतूहल नावाचा त्याचा दुसराहि एक ग्रंथ प्रसिद्ध आहे यावर अनेक टीकाग्रंथ झाले आहेत,

पृ ३११—३१२—यानंतर दुसरे अनेक ग्रंथकार होऊन गेले, त्यामध्ये गणेशदेवज्ञाया पिता केदार हा चांगला वय वेणारा ज्योतिषी होता प ३१३—केशवाचा मुलगा गणेश देवज्ञ यांचे प्रह्लादपुत्र, लघुतिथिचिंतामणि वगैरे ग्रंथ यांचे मान्य झाले यांचे कारण त्याची तत्कालीन दृक्प्रत्यक्षा होय प ३१४—गणेशदेवज्ञानंतर सुप्रसिद्ध असा स्वतंत्र बुद्धीचा एक देशीय ज्योतिषा झाला नाही, टीकोपणीकारां मार अनेक झाले पृ ३१५—३१७—भारताचे ज्योतिष ग्रंथांचे स्वरूप भारताचे ज्योतिषाचे गणित, सहित्य व होरा किंवा ज्ञानक असे निरनिराळे स्वरूप झाले असून स्वोपेकी गणितान्त सिद्धान्त म्हणतात व त्यामध्ये सामान्यतः (१) मध्यमाधिकार, (२) स्वर्गधिकार, (३) त्रिप्रश्नाधिकार, (४) चंद्रग्रहण, (५) सूर्यग्रहण, (६) छायाधिकार, (७) उदयास्त, (८) शुभोपनि, (९) ग्रहयुति, (१०) अग्रहयुति व (११) महापात असे अकरा अधिकार असतात, पृ ३१७ ३१९—एकदर विश्वमत्स्येच्या मध्यमार्गी पुष्पी निरापार आहे व ग्रहनक्षत्रांना ग्रहतामस पावून गति प्राप्त होते असे काही ग्रंथात सांगितले असून सिवाय प्राचीन पद्धतीचे सुवर्णन, पृथ्वीचा व्यास व पृथ्वीचे व्यासापून अंतर व पृथ्वी पासून महाकाळी अतरे इत्यादि गोष्टी दिलेल्या आढळतात पृ ३१९—३२०—अमनचलनाचे ज्ञान हाच ५०० व्या सुमारास आपणाले झाले, पृ ३२०—३२१—निरनिराळ्या प्रपांतात उदाहरण, कसप इत्यादि नावाच्या धूमकेतुवहन व अनेक ग्रंथांच्या उल्लेखावहन व वेधशालावहन भारतीयांचे वेधज्ञान स्वतंत्र होते ही गोष्ट व्यक्त होते पृ ३२१—मिसर देशीय ज्योतिषांना प्राचीन मिसरी लोकांचा वर्षारंभ वर्षे सफातीच्या दिवशी नादल नदीच्या आयतक घुसण्या दिवशी होत असे, त्याच्यामध्ये जलजुद्धिकाल, घेरणीकाल व ह्यातकाल हे चारचर महिन्यांचे तीन ऋतू मानण्यात येत पृ ३२२—गुरुग्रह तारा वेध्या उगवता हे पाहूनहि त्याचा वर्षारंभिन ठरविण्याकडे उपयोग करण्यात आला होता, मिसरी लोकांनी नक्षत्रज्ञान करून घेतले होते, त्याच्या विश्लेषणाचे विश्लेषणा यामध्ये रचना घेण्याचे प्राय मित्र अवहंतीत होत्या, पृ ३२३—३२४—मिसरी भाषे साचे सर्व ज्ञान इष्टप्रमाण होत त्याच्या शुभाशुभनिर्णयना कर हास्यास्पद होत्या, पृ ३२४—३२५—बाबिलोनी ज्योतिषज्ञ. बाबिलोनी ज्योतिषांना मिसरी ज्ञानाद्वकच विकास पावले होते, परंतु बाबिलोनी कालमापन चाद असून मिसरी सौर होते, पृ ३२५—बाबिलोनी महिने चाद व वर्षासम वर्षतसपाता च्या सुमारास होत असे त्यांचे फलज्योतिष प्राचीन आहे, पृ ३२६—बाबिलोनमध्ये कसू नामक दोन तासाचे फल प्रमाण व काही कालदर्शक ग्रंथ प्रचारात होती, परंतु त्याच्या विश्लेषणेमध्ये कपना अत्यंत प्राथमिक स्वरूपाच्या दिसतात, पृ ३२७—मित्राचे ज्योतिषांना पूर्वकालीन थेस, पायथॅगोरस, पॅनेथॅगोरस इत्यादि प्राचीन विद्वान् व आरि

स्तार्कसारंगे उत्तरकालीन ज्योतिर्विद यामध्ये मुख्य करक म्हणजे पाहिले तत्त्वज्ञानी होते व दुसरे वैयक्तज्योति शास्त्रज्ञांमार्ग होते पृ ३२७—आरिस्तार्कस हा अर्किमीडी याचा समकालीन असून त्याने सूर्य हाच प्रह्लादेचे केंद्र आहे ही गोष्ट साधार सिद्ध केली, पृ ३२८ ३२९—याच सुमाराचा एरॉसिनीस हा एक सुप्रसिद्ध ज्योतिषशास्त्रज्ञ व भूगोलशास्त्रज्ञ होऊन गेला क्रांतिकृताच्या सित्यवयाचे ज्ञान भूगोलमीरषमापन, इत्यादि गोष्टीबद्दल त्याची प्रसिद्धि आहे, पृ ३३१—३३२—यानंतर हिप्पार्कस नांवाच्या प्रयोगेक्षतत्पर गणितशास्त्रज्ञान् सूर्य भूमध्यरेषेच्या एक वाज्रपेक्षा दुसऱ्या वाज्रा अधिक काळ राहता हे शोधून काढून सूर्याची वेन्द्रयुति हे त्याचे कारण ठरविले, पृ ३३४—३३५—त्याने अरिस्तार्कसच्या सूर्यकेंद्रक सिद्धान्तास पाठिंबा दिला नाही तरी त्याने काढलेले वर्षाचे मान व ब्रह्माचे अंतर त्याचा रागोलाचानकाशा, त्याचा संपातविंदूच्या चलनाचा शोध व त्याने पडवून आणलेला त्रिकोणमितीचा लक्ष्य इत्यादि गोष्टी करून तो मोठा सरोप्रक होता असे दिसते, पृ ३३५ ३३७—टॉलेमी हा प्राचीन काळातील शेवटला मोठा ज्योतिषी असून त्याचा अरमागिस्ट ग्रंथ व अपचक्राची कल्पना व भूगोलशास्त्रावरील आढळलेले सुप्रसिद्ध आहेत पृ ३३७ ३३९—टॉलेमीपासून कोपर्निकसपर्यंतच्या कालात अलबादेप्रिअस व लिओनार्डो दा विन्चि हे दोनच व्यक्ती नाव घेण्यासारखे ज्योतिर्विद झाले, पृ ३३९—अर्वाचीन ज्योतिषांना निकोलस कोपर्निकस हाच अर्वाचीन सूर्यकेंद्रसिद्धांताचा पहिला पुरस्कर्ता होय, पृ ३३९ ३४३—टायको माही याने हा सिद्धांत नाकारला, तरी त्याचे वैयक्तिकत्व वर्षे प्रगतिदर्शक आहे पृ ३४३ ३४३—यानंतर केप्लर नामक जो ज्योतिर्विद होऊन गेला त्याचे वैयक्तिकत्व व विवेचनकौशल्य अप्रतिम होत, ग्रंथरीची पंचांगसुधारणा पृ ३४३—केप्लर महकशाचा आकृति व ग्रहाची गति, अंतर व प्रदक्षिणाकाल यांमधील संबंध याविषयी तीन महत्त्वाचे नियम शोधून काढले पृ ३४४—केप्लरच्या मताचा पुरस्कर्ता गॅलिलीगो गॅलिली याने दुर्बिणीच्या शोधाने ज्योतिषज्ञानात महात्वाची भर घातली पृ ३४५—गॅलिलीगोच्या नवीन शोधामुळे त्यास छत्र सोमाला छापला पृ ३४६—यानंतर मर आयझॅक न्यूटन याने शुद्धगुरुत्वात्मा महत्त्वाचा शोध लावून त्यावरून, या विश्वातील वस्तूंचा प्रत्येक कण दुसऱ्या कणास आकर्षण करीत असतो व ही दोन्ही कणातील आकर्षणशक्ति त्याच्या वस्तुस्थिती सम प्रमाणात व त्याच्यामधील अंतराशी व्युत्तर प्रमाणात असते, हा सत्य सिद्धांत प्रयोगांनी व गणिताने सिद्ध केला न्यूटन व हर्शल यांच्या दरम्यान हेवेलियस, हॅले, ब्राउने वगैरे काही प्रसिद्ध ज्योतिषी झाले, पृ ३४९ ३५२—वियम हर्शल या हॅनोव्हेरियन गायनशिक्षकांनी एक नवीन मोठा दुर्बिणी तयार करून तिच्या साहाय्याने घेतलेल्या मधाने प्रजापति नामक ग्रहाचा शोध लाविला व एकदर विश्वी

स्वैच्या अफाट विस्ताराची लोकास खरी कल्पना आणून दिली, पृ ३५२ ३५१ आजच्या प्रसिद्ध तेजोमयमताचा आद्य विवरणकार इमॅन्युएल कांट हा असून याचा क्रिटिक ऑफ प्युअर रीशन हा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे, पृ ३५३—लघुग्रहसं कांटच्या तेजोमय उपपत्तीत सुधारणा केली, पृ ३५३ ३५४— याच सुमारास ग्रह आणि मंगळ यांच्या अफाट अंतरात काही लघुग्रह सापडले व वरुण ग्रहाचा शोध लागून शनीची कडी उत्क्रांतिग्रहसंघ आहेत, पृथ्वीचा अक्षभ्रमणगति दिवसा वृद्धिदिवस कमी होत आहे वगैरे गोष्टींचे ज्ञान झाले, पृ ३५५— धूमकेतू या अस्मान्य ज्योती नसून त्याही मृष्टिनियम बद्ध आहेत अशा खात्री होऊन त्यांचा पुढाची बरोबर घटना समजली पृ ३५७—लघुग्रहदक्षिणाकाल असलेल्या सुमारे वास धूमकेतूचा शोध लागला व बीलाच्या धूमकेतूच्या अभ्यासावरून धूमकेतूपासून उत्क्रांति कशा उत्पन्न होतात ते कळले प ३५७ ३५८—स्विर तारकासहोदर परस्पर सापेक्ष गति असते व गुरुत्वाकर्षणाचे नियम सूर्यमालाप्रमाणेच तारकायुग्मास व तारकागुच्छासही लागू आहेत असे कळून आले प ३५८-३५९—विच्छन्नविरणदर्शक यंत्राच्या शोधाने महत्त्वाची बहुतेक रासायनिक द्रव्ये सूर्योत आणि इतर ताऱ्यामध्ये वायुह्याने आहेत हे दृष्टोपपत्तीस आले पृ ३५९— अनेक निष्पन्न तारांची सक्रमणमार्गीय अतरे, सापेक्ष घनता, परिभ्रमणगति इत्यादि शोध लावण्यात या विच्छन्नकिरण दर्शक यंत्राचा बराच उपयोग झाला, पृ ३५९—लॉकिअर आपली विश्वोपपत्ताविषयी उत्क्रांतीप्रतिपादक उपपत्ति पुढे मांडतो, पृ ३६०—लॉकिअरच्या सौर रासायनशास्त्र विषयक तीन उपपत्ती (१) सूर्यावरील ढगाच्या कमी-जास्त प्रमाणाचा प्रत्याख्या हवामानाशी कार्यकारणसंबंध आहे (२) नाक्षत्रिक कुलांताल सर्वे तारे उत्क्रांतिप्रमाणेच भिन्न भिन्न काली एका तजोगातातून उत्पन्न झाले व (३) सध्याचा सर्व मूलद्रव्ये ही मिश्रद्रव्येच असून आत्यंतिक उष्णमानात त्यांचे मूलद्रव्यात पृथक्करण होईल पृ ३६०-३६१—अल्काडाल सशोधनातील मुख्य गोष्टी म्हणजे १९२४ आगस्टच्या सुमारास मंगळ पृथ्वीच्या अक्षत जवळ येणार असताना मुळे त्या वेळी त्याचा वेध घेण्याकरिता प्रयत्न चालू आहेत, यूरोपीय कॅलंडरची सुधारणा घाटत आहे, १९२० साली सुमारे ३९ लघुग्रह सापडले आहेत, पृ ३६१— पचास शोधन—संप्रतर्फी सर्वे प्रातातील पचाशे गणेश देवज्ञात प्रह्लाधवानुसार केलेली असून ती सौर, प्राज्ञ व धार्मिक या तीन पक्षांची असल्यामुळे त्यात थोडाबहुत फरक पडतो पृ ३६२ ३६३—नवीन दृक्प्रत्ययद पचाशे, ३६३ ३६४—निरनिराळ्या पचागातील अयनाश भिन्न आहेत यासंबंधी सायन निरयन मानाच्या ग्राह्याग्राह्यतेचा (१) तार्किकदृष्ट्या, (२) ऐतिहासिक दृष्ट्या, (३) धर्मशास्त्र दृष्ट्या व (४) व्यावहारिकदृष्ट्या विचार केला असता सायनमानच प्राज्ञ आहे, पृ ३६५ ३६८—छत्रे, केतवर

यानी केलेले पचाससुधारणेचे प्रयत्न वैयक्तिक स्वरूपाचे असून सामुदायिक स्वरूपाच्या प्रयत्नास सुदैवच्या शक १८२६ सालच्या ज्योतिषसमेलनापासून सुरुवात झाली, व साग-लीच्या ज्योतिषसमेलनात उत्क्रांतिप्रमाणे नवीन करणप्रयत्न तयार होऊन शके १८४३ पासून त्या प्रयासुसार नवीन पचाशे होऊ लागली, पृ ३६८-३६९—फलज्योतिषः हे ज्योति शास्त्राचे पूर्वस्वरूप असून त्याचा प्रसार सांप्रतच्या सुधारणायुगातही आहे, बराहमिहिराच्या वेळी फलज्योतिषाचा अतर्भाव सीहतास्फुटामध्ये करण्यात येत असून त्यावर संस्कृतमध्ये पुष्कळ ग्रंथ आहेत, पृ ३७०— ३७१—जन्मलर्मा असलेल्या ग्रहापासून काय काय सुखदुःखीद होतील याचा विचार जातककथात असून त्यावर पाराशरी, भगुसहिता इत्यादि अनेक सुप्रसिद्ध ग्रंथ आहेत, पृ ३७२—यादिराज रमल, तामिक ह्या ज्योतिषाच्या पोटशाखा आहेत, पृ ३७२—पाश्चात्य फलज्योतिष हे कदाचित् ज्योति शास्त्राचे अपत्य म्हणता येईल मध्ययुगात या फलज्योतिषास यूरोपमध्ये फार तेजी होती, परंतु जसजशी भौतिक शास्त्राची वाढ होऊ लागली तसतसे या शास्त्राचे महत्त्व कमी होऊ लागले, पृ ३७२—३७४

[संदर्भ ग्रंथ—ज्ञानकोश विभाग २ रा-वेदविद्या ते सं, ते ब्रा, ऋ स, ते उ, अथर्व स, ऐ ब्रा, शत ब्रा, ता ब्रा गो ब्रा, वा स, निरुक्त, आश्वलायनादि सूत्रे, पाणिनीय व्याकरण, स्मृती वा वा दीक्षित—भारतीय ज्योति शास्त्र ऋग्वेद-यजुर्वेद-अथर्ववेद ज्योतिष-दीक्षित, प्रो बीवो, टुण्णाशास्त्री गोडबोले, बा ज. मोडक यांची भाषातरे महाभारत बराहमिहिर-पंचसिद्धांतिका भटोरपल-बृहत्संहितादीका महादेव-रत्नमालादीका हेनरी स्मिथ विल्यम्स-हिस्टरी ऑफ सायन्स, विभाग १, २, ३, ४, ५ ब्रह्मगुप्ताचे ग्रंथ बसिष्ट-रोमक-सूर्य सोमसिद्धांत सूर्यसि विन्डिल इडिका अमेरिकन ओरिएण्टल सोसायटीज जर्नल ६. अल्बेचनी-इडिका यांचे साचोवृत भाषातरे आर्यभटीय लीलवती व टीका गणेश देवज्ञ-लघु व बृहत्संहितामणी झीगमहमद एशियाटिक रिसर्चस आरिस्टॉक्स-साइन्स अँड डिस्टन्स ऑफ दि सन अँड दि मून टॉलेमीचा अरमाजेस्ट कांट-क्रिटिक ऑफ प्युअर रीशन लाप्लास-मेक्सवेलस सिस्टेम्स हॅरॉल-ऑन दि प्रॉपर मोशन ऑफ दि सोलर सिस्टिम हॅरॉल-कॉन्स्टिट्यूशन ऑफ दि हेबन्स रॉयमन हिस्टरी ऑफ ऑस्ट्रॉनॉमी कांट-कॉस्मोगॉनी जे क्लॉर्क मॅक्सवेल-सायंटिफिक पर्सन करणकुतूहल मकरंद प्रह्लाधव व तिथिचिंतामणी भगुसहिता, जैमिनीसून पाराशरी रूमिस-हिस्टरी ऑफ ऑस्ट्रॉनॉमी, न्यूयार्क १८५५ लॉकिअर-डॉन ऑफ ऑस्ट्रॉनॉमी, लंडन १८३४ रॉयमन-हिस्टरी ऑफ ऑस्ट्रॉनॉमी, लंडन, न्यूयार्क १८४४ वेरी आर्थर-ए शॉर्ट हिस्टरी ऑफ ऑस्ट्रॉनॉमी, १८९९ बराहसहिता, बृहज्जातक व लघुजातक चिदंबरम् अय्यर-दि हिंदू झोडिआक मीन-

राजनाटक. रमलचिंतामणि, रमलामृत तांत्रिक प्रथ शोन  
रमास्त—ऑस्ट्रेलॉना चिडिकेटेट. लिडी—दि स्वरी बेंसेर  
ऑर्गे व्हार्टन—ऑन ऑस्ट्रेलॉजिफल जजमेंट थापॉन हिज मॅजे-  
स्टीज प्रेसेंट मार्चे विगन प्रॉम ऑफ्टफर्ड, मे ७, १६४५  
रोबॅक—मिरटरीज ऑफ ऑस्ट्रेलॉनी ऑर्गे फोर्बन—हिल्सरी  
ऑफ ऑस्ट्रेलॉनी ]

### प्रकरण ९-वें.

वैद्यक-भारतीय व पाश्चात्य (पृ ३७४-४६६)

ज्योतिषाप्रमाणें वैद्यकशास्त्रहि अतिप्राचीन असून त्याचा  
जन्म मनुष्येतिहासाबरोबर झाला, आर्यभट्टाखाले पाश्चात्य  
वैद्यक हे भारतीय वैद्यकापासूनच थरची वैद्यकाच्या द्वारे  
विकाश पावला, पृ ३७४—आजचे मराठी किंवा दुसऱ्या  
अर्वाचीन भाषांतील वाक्य पाश्चात्य व भारतीय या दोन्ही  
पद्धतींचे समाह्वक आहे, व या दृष्टीने आद्यदाश्रम, निर्णय-  
रागर, ऋकेश्वर इत्यादि छापणान्याची कामगिरी मह-  
त्वाची आहे, पृ ३७४-३७५—एकोणिसाव्या व अठराव्या शत-  
कातील अतिशक्तिशिरमास्कर, आयुर्वेदप्रकाश, योगतरंगिणी,  
मैपय्यरत्नावली, राजवर्मायद्वयगुण, प्रयोगानुत, वैद्यानुत  
व प्रबोध १७व्या शतकातील वैद्यविलास, वैद्यरहस्य,  
चिकित्सारत्नावली, वृत्तरत्नावली, योगसमग्र, योगरत्नाकर,  
व वैद्यजिवन आणि १६ व्या शतकातील नावप्रकाश, गुण  
रत्नमाला, आयुर्वेदसौम्य योगचिंतामणि व वैद्यकसारसमग्र  
हे मुख्य मुख्य ग्रंथ होते, पृ ३७७-३७८—मध्ययुगातील  
उत्तरकाळात धार्दवी रसायने वैष्णवी फार चाल असून  
स्वामिन् पाश्चात्य महत्त्व असे या काळातील रसरत्न  
समुच्चय, रसप्रदीप, रत्नप्रदीप, रसामृत, रसचिंतामणि  
वगैरे प्रसिद्ध ग्रंथ आहेत, पृ ३७६—याच काळात नाडी-  
परीक्षेचे विवेचक स्वाचप्रमाणें सप्रिपातज्जरासारखे रोग,  
बालचिकित्सा, नेत्ररोग, विष, वृष्ट, कावीळ वगैरेसंबंधी वचां  
करणारे मोपदेववृत्त शतश्लोक, मोमहृगविलास, ज्वरतिरि-  
भास्कर, ज्ञानभास्कर, धीरसिंहवलोक, चिकित्साकल्पिका  
इत्यादि ग्रंथ झाले, पृ ३७७—वैद्यकातील प्रमुख ग्रंथ वामदेवाचा  
चिकित्सासारसंग्रह, चक्रधराचा चिकित्सासारसंग्रह, सिद्ध-  
योग, माधवनिदान, आनंद-हारीत हे असून, वाग्भट,  
सुश्रुत व चरक हे तर आर्यवैद्यकाचे तीन आधारस्तंभ  
आहेत, पृ ३७७-३७८—आयुर्वेदाचा आरंभ दशम-  
पामून दाखविणारी अनेक कथानके असून आयुर्वेद बाष्प-  
यात आप्ते तयार करण्याविषयीचे धर्तव्यरिनिषद्, राम-  
निषद् मदनपालनिषद् इत्यादि कोशग्रंथ सुप्रसिद्ध आहेत  
पट्टवैद्यकावर व ब्रह्मायुर्वेदावरहि काही थोडे ग्रंथ उपलब्ध  
आहेत पृ ३७९—३८०—यौतरेय्या मध्यभाषिणीतील  
हस्तलेखाचे भारतीय वैद्यकाच्या इतिहासात हे महत्त्व आहे  
की, त्यांपरून हिंदुवैद्यक इ. स. च्या ४ व्या ५ व्या शतकांत

अस्तित्वात असल्याचे सिद्ध होत, पृ ३८१—वैदिक वैद्यक  
व वेदोत्तरकाळीन वैद्यक यामधील संस्कार, आरोग्य, गर्भ  
विज्ञान, शारीर, पुनर्जन्मात या बाबींतील साम्यावरून वैद्य-  
काची परंपरा अधुनित राहिली हे सिद्ध होते, पृ ३८१—३८२  
—तिमेष्ट, सिद्धलक्ष्मी, ब्रह्मदेश, इराण, अरबस्थान व श्रीकदेश  
इत्यादि देशातील वैद्यकावर भारतीय वैद्यकाचा सत्त्व परि-  
णाम झालेला दिसतो, परंतु शस्त्रक्रियेत बहुधा प्रीकाचेच  
भारतीयावर वर्चस्व असले, पृ ३८२-३८३—वैद्यकशा-  
स्त्रीय प्रथासम्यें गुराशिपातील आवश्यक गुण, वैद्याची योग्यता  
व धर्मा, रोगनिदान, साध्यासाध्विविचार इत्यादि गोष्टी  
असून यातील औपकाचे (१) इच्छायेन, (२) काशी  
करणे असे दोन मुख्य भेद आहेत, पृ ३८३-३८४—औप-  
काचे रसविषयक गुण स्वादु, अम्ल, लवण, तिक्त, कटु व  
कषाय हे सांगितले असून, (१) वृमन, (२) विरेचन,  
(३) वस्ति, (४) वैलरस्ति व (५) नस्य ही शारीर  
गुण्यार्थ पंचकर्म सांगितली आहेत औपकाचे उपयोग, स्वस्व,  
साद्या, प्रमाण यावद्दलहि थरेंच विवेचन आहे पारा आणि  
अफु यांची औपकात योजना करण्याची कल्पना अरबच्या  
नातून आली, पृ ३८४—आयुर्वेदातील राजवैद्यकाचे शास्त्र-  
तंत्र व शास्त्रान्यतर हे दोन विभाग असून शास्त्रविद्येचे छेद  
नदि आठ प्रकार आहेत, शास्त्रक्रियेच्या उपकरणाचे यंत्रे व  
शास्त्रे असे दोन प्रकार असून त्याचे चोष्ट्यकारहि आहेत:  
क्षार, हाय, मज्जा याची अनुशालात गणना होते, पृ ३८५—  
याशिवाय शरीरपुष्टि, दिनचर्या वगैरे गोष्टींचे विवेचन वैद्यक  
ग्रंथात असून एकदर आर्यवैद्यकाची सात्विक दृष्ट्या उमा-  
रणी कफवातपित्तात्मक त्रिदोषावर झाली असल्याचे मानले  
आहे, शरीराचे रसादि सात प्रसृत शारीरपट्ट मानले आहेत,  
पृ ३८५-३८६—आर्यवैद्यकाच्या शारीरशास्त्रासम्यें मानव  
शरीरातील हाडे, सांधे, रक्तवाहिन्या, स्नायू इत्यादिकांचे  
वर्णन असून त्यांनी मूळत साध्याची प्रक्रिया स्वीकारली  
आहे व रोगनिदान त्रिदोषपद्धतीवर केले आहे, पृ ३८६-  
३८७—मिसरदेशास वैद्यक मिसरदेशातील जाडूटोणा व  
मन्नतत्र औपकासून औपविज्ञानाचा विकास झाला, त्याचे  
शारीरज्ञान हाव जतन करून ठेवण्याच्या प्रघातापासून उद्भूत  
झाले त्यास नाडीयुक्त काळमासवर्धा अधुक्शी कल्पना  
आलेली दिसते, पृ ३८८-३८९—बाविलोनी व अशुरी  
वैद्यक प्राचीन बाविलोनी व अशुरी लिखाणात मन्नतन व  
जाडूटोणा आणि इतर शुद्ध्या समजुती झाचाच भरणा कार  
आहे, तरी सि. पृ ३९०० च्या सुमारास होऊन गेलेल्या  
यायुरवी राजाच्या उपलब्ध झालेल्या कायदेकाद्वरून बावि-  
लोनी लोकांचे शास्त्रविज्ञान थरेंच होते असे दिसते, पृ.  
३८९-३९१—ग्रीक वैद्यक अतिप्राचीन ग्रीक वैद्यक म्हणजे  
धर्ममोक्षिपणा, भूतविज्ञानविद्या व गूढविद्या यांचे मिश्रण  
आसून, वैद्यक विद्येची 'एस्कुलापिअस' म्हणून एक स्वतंत्र  
देवता असे, इस्वीसनाच्या सहाव्या शतकाच्या सुमारास

ऑल्कमिऑन व डेमोसीडीझ हे दोन प्रसिद्ध वैद्य होऊन गेले; पू. ३९१-३९२-यानंतर "वैद्यकशास्त्राचा जनक" हिप्पोक्रेटेस याने वैद्यक शास्त्रातील वेडपळ समजुती काढून टाकून त्यास शास्त्रशुद्ध स्वरूप दिले व रोगाची विक्रिस्ता लिहून ठेवण्याचा प्रपात पाडला; पू. ३९२-३९४-रोमन-वैद्यकः रोमनकाळी प्रथम प्रथम वैद्यक वन्याच निरुद्धावस्थेस पोहोचले, परंतु ज्वलितस सौक्ष्म्यासून वैद्याचा दर्जा वाढला, ग्रीकांच्या वैद्यकविषयक शोधाचा व्यवहारांत उपयोग करण्यांत येऊ लागला व लष्करी दवाखाने निघाले; पू. ३९४-३९५-यानंतर गेलन नांवाचा सुप्रसिद्ध विद्वान झाला; पू. ३९५-शास्त्रक्रियाने पुष्प, शरीरव्यवस्थेद्वाराचे प्रयोग, रुधिराभिसरणार्थे ज्ञान, मजगतीत व स्नायू यासंबंधी यथार्थ ज्ञान वगैरे बाबतीत गेलनचा खरी योग्यता व विद्वत्ता दिसून येते: काही बाबतींतील शूची मते मात्र चुकीची होती, पू. ३९५-३९८-गेलननंतर वैद्यकशास्त्राची प्रगति भरवानी केली व या काळांत अबदुल छतीफ, ग्रेझीस इत्यादि काही चांगले वैद्य होऊन गेले, पू. ३९८-अर्वाचीन वैद्यक अर्वाचीन युगातील पहिला वैद्यकशास्त्र पॅरासेलस याचे वैद्यकशास्त्रेतिहासातील महत्त्व एका विशिष्ट शोधात नसून त्याने पुराणसम-जुतीवर घाला घातला यात आहे; पू. ३९८-४००-यापुढील हातकात चार्लस एटिएन व अँड्रयु ग्रेझालिस हे दोन प्रसिद्ध शरीरव्यवस्थेद्वक व युस्टेकिअस नामक शिरातील पदार्थाच्या अस्तित्वाचा शोधक होऊन गेला, पू. ४००-४०१-मायकेल सर्व्हॅटस याने शिरांत व धमन्यात एकच प्रवाही द्रव्य असते हा शोध लावला व त्याच्या मार्गात विरल्यम हावे याने शरीरामध्ये रुधिरप्रवाह दोन असून त्यापैकी एक काळजाकडे जातो व दुसरा काळजापासून निघतो वगैरे रुधिराभिसरणसंबंधी कित्येक शोध लाविले; पू. ४०१-४०३-मॉन्चेली मालपिगि याच्या रुधिराभिसरणविषयक शोधाने या शाखेची परिसमाप्ति झाली; पू. ४०३-४०४-सोळाव्या शतकामध्ये थॉमस बार्, पीटर फ्रॅंकी, मास्पर टाग्लिया कोसी व फामिनिअस निह्लडनीझ हे प्रसिद्ध शाखवैद्य व दुमरॉहे काही इटालियन वैद्य होऊन गेले, पू. ४०४-४०५-ऑन पात्रिस्टा व्हॉन हेलमॉर्ट हा एक वैद्यक पद्धतीचा स्थापक होऊन गेला, रसायनवैद्यकशास्त्रा सिद्धिद्वारा याने व यांत्रिकवैद्यकशास्त्रा इटालीतील बोरेली याने स्थापन केली; पू. ४०५-४०६-यानंतर टॉमस सिडेनहॅम व आधुनिक मज्जातंत्रविज्ञानशास्त्राचा जनक अल्ब्रेट व्हॉन हेलर हे होऊन गेले; पू. ४०६-४०७-बॅटिस्टा मॉर्गेनि, विल्यम हंटर, ऑन हंटर इत्यादि सुप्रसिद्ध वैद्यांनी अठराव्या शतकांत अनेक नवीन शोध लावले; पू. ४०७-४१२-यानंतर स्पॅलॅन्डेनी याने पचनक्रियाविषयक उपपत्ति काढली व डॉ. ग्रीस्टले वगैरेंनी आपले खसनकियेसंबंधी शोध लावले; पू. ४१२-४१४-अठराव्या शतकाच्या अखेरीस एरॅस्मस डार्विन याने वनस्पतिविषयक इंदियविज्ञान

शास्त्रातील शोध लाविले व एकंदर प्राणिशास्त्रविषयक माहितीत नूतन जलपर्यटनांमुळे पुष्कळ भर पडली; पू. ४१४-४१६-यानंतर कूव्हिएने प्राणिशास्त्रामध्ये सपृष्ठवंशी, मृदुशरीरी, पृथक्संधियुक्त व केंद्रोत्पत्तिविशेष अशी नवीन वर्गीकरणपद्धति सुरू केली; पू. ४१६-४१८-भराया प्रॉस्ता विशाट याने प्राणिशास्त्रामध्ये अवयवांचे (१) जीविसंरूप (२) घटनासंरूप असे दोन भेद केले व स्नायुमय, त्वचामय, मांस-प्रोथमय व बाहिनीमय असे शरीरघटकांचे चतुर्धा वर्गीकरण केले; पू. ४१८-४२०-याच मुमारास लिन्टर्, रॉबर्ट ब्राऊन, श्वेडेन व इवॉन या शास्त्रज्ञांनी सूक्ष्मदर्शकांच्या साहाय्याने प्राणी व वनस्पती यांच्या शरीरघटकांतून पाह सारख्याच रीतीने होते व या दोघांच्या घटकांतून अंतिम घटक हे गोलक होत हे सिद्धान्त स्थापन केले: उंगर, नागेली, कोली-कार, रिचार्ट व रॅमॅक इत्यादि शास्त्रज्ञांनी या गोलकीसिद्धान्तास विस्तृत व अखेरचे स्वरूप दिले; पू. ४२०-४२३-यानंतर प्राणिविषयक रसायनशास्त्रामध्ये लॉविग व बोह्लर या दोन रसायनशास्त्रज्ञांच्या अनुयायांनी पचनक्रियेसंबंधी शोध लाविले व रक्तगोलक, स्नायू व ग्रंथी यांचे सूक्ष्म शोधन रुई बर्नार्ड आदिकरून प्रसृत शास्त्रज्ञांनी केले; पू. ४२३-४२६-या वेळच्या औपधिविज्ञानशास्त्रामध्ये हॉफमनची वैद्यकपद्धति, अनारमपट्टापादी, वैतन्यवादी व शरीरचित्वादी इत्यादिकांच्या वैद्यकपद्धती, हॅनमेनची समचिकित्सापद्धती, इत्यादि पद्धती प्रचलित होत्या, पू. ४२६-४३०-अठराव्या शतकाच्या अखेरीस जेनर या विद्वानाने गोस्तनदेवी टोचण्याची युक्ति काढली; पू. ४३०-४३२-याच मुमारास नेपोलियन बोनापार्ट याचा वैद्य जीन निकोलस डी कॅव्हिंझाट याने अँव्हे-मगरची छातीवर अल्पापात करून पाहण्याची रोमपरीक्षा-पद्धति प्रचारात आणली; पू. ४३२-४३४-खरुज हा जंतुजन्य रोग आहे हा शोध लागल्यामुळे व खवडे नायटे, वगैरेच्या रोगोत्पादक जंतूंच्या माहितीमुळे वैद्यकशास्त्रामध्ये निराळेच कार्यक्षेत्र अस्तित्वांत आले; पू. ४३४-४३५-मर्प्यतरी डेव्ही या शास्त्रज्ञाने 'शास्त्रक्रियेच्या वेळी नत्रस प्राणिदुग्धवायास दिले तर दुःखसंवेदना होत नाहीत' या सिद्ध केलेल्या तात्त्वाचा डॉ. वेल्स याने उपयोग केला; डॉ. मॉर्टन याने ईथर व सर जे. थाय. सिम्पन याने क्लोरोफॉर्म यांचे ज्ञानयुक्तहरणसामर्थ्य संशोधल्यामुळे शास्त्रक्रिया वेदनाविरहित करणे शक्य झाले; पू. ४३५-४३८-आंध्रग्याची किंवा नासण्याकुजण्याची किंवा ह्रववांचून जगण्याच्या एक प्रकारच्या सूक्ष्म जंतूंच्या अस्तित्वामुळे होत असते या पाहण्याच्या इ. स. १८३९मध्ये लावलेल्या शोधांमुळे वैद्यकशास्त्रात फ्रांतीच हाली : फ्रॅंच शास्त्रज्ञ डी व्हेन व जर्मन शास्त्रज्ञ डॉ. रॉबर्ट कॉक यांनी सर्व संसर्गजन्य रोग विशिष्ट जातीच्या जंतूंपासून होतात हा सिद्धान्त निश्चित केला; पू. ४३८-४४०-पाहण्याच्या शोधाचा आधार घेऊन लवकरच लिस्टर, पाथुर, डॉ. रुम्स

इत्यादि प्रमुख वैद्यकाशास्त्रांनी रोगचतुष्टयाकरिता युक्त शास्त्रक्रिया करण्याचे प्रयोग केले: पटकी, काळपुळी वगैरे संसर्गजन्यरोगांवर व श्वानदंश, घटसापे वगैरेवर रोगप्रतिबंधक छाती तयार केल्या. व रक्कमलोपचारपद्धति ही औषधिविज्ञानाचा परमविकास होय; पू. ४४०-४४४-रोगचतुष्टयाच्या शोधा-मुळे रोगपीनान्तःक्षेपणपद्धतीची औषध्यन्तःक्षेपणपद्धतीची अपूर्व वाढ झाली आहे: वैद्यकाच्या साहाय्यास विजेने उपचार, आहारनियमन, वर्णजलोपचार, मानसोपचार इत्यादि नवीन पद्धती उत्पन्न होत आहेत: गेल्या महायुद्धामध्ये सर्जीन प्राण्याच्या शरीरातील हाडे, नाक, फान, डोळ्या, गाल इत्यादि अवयव कृत्रिम बनवून चेहरा पूर्ववत् करण्याची मेलनकारी शस्त्रक्रिया यशस्वी झाली आहे; पू. ४४४-४४५-वैद्यकाची मानी प्रगति रोगनाशपेक्षा आरोग्यसंरक्षणाच्या दृष्टीनेच होणार; उपायमाणे वैद्यकाशास आजपर्यंत हजारों रोगांना रामबाण औषधे शोधून काढणे शक्य झाले त्याप्रमाणे पुढे अवाधित आरोग्य राखून मनुष्यास दीनतनीचे बरे जगण्याची युक्ति साध्य करणे शक्य आहे असे म्हणणारा एतादा आशावादी शास्त्रज्ञ आढळतो; पू. ४४५-४४६.

[ सं द र्भ ग्रंथ. — जॅली-मेडिसिन ( जर्मनग्रंथ ). विनोदलाल-आयुर्वेदविज्ञान. उमेशचंद्रगुप्त-वैद्यकसंक्षेप-मिश्र. के. पी. छाल पेनगुप्त-आयुर्वेदीय इत्यादि-मिपान. के. के प्रसन्नविट सरकार व भोलानाथ शर्मा याचे ग्रंथ. गोडबोले-निपेद्रुत्ताकर. दत्ताराम चौबे-बृहत्निषेद्रुत्ताकर. बाबु उमेशचंद्रदत्त-मडीरीआमेडिका ऑफ दि हिंदूज. सर भगवत्सिंग शिवा आर्यवैद्यकाचा संक्षिप्त इतिहास. सुधुत, चरक, वाग्भट, माधव, चार्धर इत्यादि प्राचीन ग्रंथ. आयुर्मेधक, मिषगिबलास, आयुर्वेद इ. मासिके. भावप्रकाश. वैद्यजीवन ( लोलिवरान ), योगचिंतामणि, रस-प्रदीप, रसरत्नप्रदीप, रत्नामृत, रसैदचिंतामणि इ. वेगसेन-विभिन्नसाधार-संग्रह. चक्रदत्ताचा याच नावाचा ग्रंथ. सिद्धयोग, अष्टांगहृदय, आग्नेय हारीत. चक्रवर्तीनिपेद्रु, भद्रगविनोद. त्रिमल्ल-पण्यापण्य-निपेद्रु विधनाथसेन-पण्यापण्यविनिधय. हेमकुण्डल. भोगनकुण्डल. पंचरत्न. शालिहोत्र. हस्त्यायुर्वेद वृक्षायुर्वेद. वावरचे हस्तलेख. च्युपकीरड-अथर्ववेद. कॅलाड-( प्राचीन हिंदू जादुमंत्राचे विधी. — हेनरी स्मिथ विल्यम्स हिस्टरी ऑफ सायन्स पु. १, २, ४. कौशिकसूत्र, अथर्ववेद. लोफेस-वेदग्राम छुर केन्टानिस डेर तिबेटियेन मेडिसिन. आडाफ एमॅन-साइफ इन एन्शान्ट इजिप्त. हिराडोटस. डायोडोरस. सॅम्युएल बर्चे-रेकॉईट ऑफ दि पास्ट. हेनरी स्मिथ विल्यम्स-हिस्टॅरीअन्स हिस्टरी ऑफ दि पल्ट. विंदिग्टन-मेडिकल हिस्टरी ऑफ दि ऑर्गिएस्ट टाइम्स. मोहान हर्मन वास-हिस्टरी ऑफ मेडिमिन. जॉन डाल्टन-डॅमिन्ट्रन ऑफ दि सफ्युलेशन. चोरेली-ऑन दि मोटिन्ट ऑफ ऑर्गिन्स. जेम्स कार्पेन-एवेन ऑन डायग्नोसिस. गणपुले-मानसोपचार, शास्त्र व पद्धति. हंटर-ऑन दि डायग्नोसिस ऑफ दि स्टमक आण्ड

डेप.-ऑर्गिन दि मॉर्टेनिक गांठेन. कुचिहए-सिमरी ऑफ दि अर्थ. जेम्स-ऑन इन्फायरी इट दि कॅन्सेर ऑड इन्फेक्ट्स ऑफ दि व्हेरीबेल् व्हेमिसनी. जेम्स-ऑन दि इन्फ्लुअन्स ऑफ आर्टिफिशियल इन्फ्लुअन्स इन रॉटेन डिस्सिसेस. लूड-पायूर-स्टडीज ऑन फर्मेंटेशन. डान्टन-डॅमिन्ट्रन ऑफ दि सफ्युलेशन. दि वयर्स ऑफ विल्यम हॉवें.]

## प्रकरण १० वे.

### चीनचा वैज्ञानिक इतिहास (पृ ४४६-४५५).

एकोणिसाव्या शतकापर्यंत चीनमध्ये ज्ञानविकास अगदी स्वतंत्रपणे होत गेला असल्यामुळे चीनच्या वैज्ञानिक इतिहासाचे स्वतंत्र प्रकरणात विवेचन करणे योग्य आहे. चीनच्या सांस्कृतिक इतिहासाचे स्थूलदृष्ट्या प्रागैतिहासिक काल, अर्धामुर्धा ऐतिहासिक काल व प्राचीन ऐतिहासिक काल असे तीन कालविभाग पडतात, पू. ४४६-४४७-या शतकत प्राचीन कालविभागातहि चीनमध्ये ज्ञानाची वाढ राज्यकारभार, धर्म, कायदे, संगीतासारख्या बला व शास्त्रे, सामाजिक चालीरीती व सार्वजनिक संस्था, व्यापारधंदा, कर-पद्धति वगैरे अनेक बाबतीत झाली होती, पू ४४८-क्रिस्त-शकारमाच्या सुमारास चीनमध्ये बौद्धधर्माचा प्रवेश झाला व त्यायोगे एकंदर शास्त्रे व शास्त्र्य यांच्या पुढीस मदत झाली; पू. ४४९-“कुचिन्तु छुचि चेंग” या नावाच्या चिनी अकादम्य ज्ञानकोशावरून चिनी ज्ञानसंचयाची व्यापक कल्पना करता येते, पू. ४५०-हा ज्ञानकोश एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिकाच्या ११ व्या आवृत्तीच्या तिपटचौपट मोठा असून यातील अफाट माहितीची एकंदर ३२ सदरे व आकाश, पृथ्वी, मनुष्य, शास्त्र, वातावरण आणि राज्यव्यवस्था हे सहा मुख्य वर्ग आहेत, पू. ४५०-४५२-या चिनी ज्ञानकोशाची यरील पोटसदरे कमीजास्त विस्ताराची असून यापैकी मोठ्या सदरात चित्रे, नकाशे, आकृत्या, इतर प्रयातील उतारे वगैरे असतात या कौशाम्ये हिंदुस्थानातील प्रमुख नगरे वगैरेवर स्वतंत्र लेख असून ह्यावरून चीनला हिंदुस्थानची त्या वेळी किती माहिती होती हे दिसते, पू ४५३-चीनच्या ज्ञानसंचयातील परकीय अंश निराळा काढून दाखविण्याचे काम फार कठिण आहे तरी एक मत म्हणून ला कूपेरी या ग्रंथकाराच्या तत्संबंधी मताचा स्वीकार करण्यास हरकत नाही, त्याने दिलेली माहिती, पू. ४५३-४५५.

[ सं द र्भ ग्रंथ - कनफ्यूशियस-श किंग ( भाषांतर ) ज्ञानकोश विभाग १ ख-हिंदुस्थान आणि जय. आहस्त इन्डेक्स टु दि चायनीज एन्सायक्लोपीडिया. टेरेएन डी ला कूपेरी-वेस्टर्न ऑरिजिन ऑफ दि अर्ली चायनीज सिव्हिलिझेशन. थॉमसन-हिस्टरी ऑफ चायना. ]

प्रकरण ११ वे.

रसायनशास्त्राचा इतिहास

(पृ. ४५९-१०६).

भारतीय रसायनशास्त्र — आधुनिक पाश्चात्य रसायनशास्त्रापेक्षा प्राचीन भारतीय रसायनशास्त्राचे स्वरूप अथवा भिन्न म्हणजे वैयक्तिक औपचिन्साचा या प्रकारचे आहे; पृ. ४५५ — भारतीय रसायनशास्त्राच्या इतिहासातील मुख्य सुद्धे. प्राचीनच्या रसायनिक क्रियांची कल्पना येण्याकरिता केवळ रसायनविषयक नव्हे तर इतर विविध वैदिक, तांत्रिक, वैद्यकीय, शैव, बौद्ध इत्यादि शास्त्रे पाहिले पाहिजे, पृ. ४५६-४५७ — रासायनिक क्रियांचे भारतीयचे ज्ञान वेदविद्येइतके प्राचीन असून बौद्धयुगाय बरेचसा सुद्धे या ज्ञानात पुष्कळ भर पडली. इ. स. १००० पासून रसायनशास्त्रावर स्वतंत्र ग्रंथरचना होऊ लागली; पृ. ४५७ — यातुच्या अस्मिन्निर्माण निरनिराळे झार, सैदिय व खनिज अम्ले, अल्कोहॉल, कलप, डॅंगन, सेप, केडनासक साबण, वगैरे अनेक रासायनिक वस्तू भारतीय ज्ञात होत्या, पृ. ४५८-४५९ — लोह, जस्त, तांबे इत्यादि निरनिराळ्या धातूंच्या संशोधनक्रिया, तसेच मोरचूत, तुरटी, हिराफस व रसकापूर इत्यादि पदार्थ तयार करण्याच्या क्रिया प्राचीनास माहीत होत्या; पृ. ४५९-४६२ — कजली, पपटी-तांबे इत्यादि प्राचीन रसायनांचे आधुनिकरीत्या परीक्षण करता ते बहुतेक प्रसंगां संयुक्त पदार्थ आढळून आले ही भूमे पक्की झाली किंवा नाहीत हे आढळण्याच्या निरनिराळ्या फलोत्था ठरल्या आहेत; पृ. ४६२-४६४ — अणु व परमाणु यासंबंधी भारतीय ज्ञान स्पष्ट कल्पना असून साधे मिश्रण, रासायनिक संयोग, पृथक्करण इत्यादि क्रिया त्यांनी परिचित होत्या असे दिसते; पृ. ४६४-४६५ — अनुमानप्रधान व प्रयोगप्रधान या दोन संशोधनपद्धतींपैकी पहिलीचा प्राचीनांनी बराच विकास केला असून, दुसरी म्हणजे प्रयोगप्रधान संशोधनपद्धति शुद्ध स्थितीत त्यांना अपरिचित होती: त्यांच्या संशोधनपद्धतीची घोडी कल्पना त्यांची विचारपेठ, रसशास्त्र, प्रायोगिक उपकरणे, व रासायनिक द्रव्यांच्या कसोट्या यांच्या माहितीवरून येण्यासारखी आहे, पृ. ४६५-४६६ — मध्ययुगाच्या अखेरपर्यंत पाश्चात्यपेक्षा तत्काळीन भारतीयपक्ष रसायनशास्त्रविषयक ज्ञान अधिक होते, पृ. ४६७ — प्राचीन पाश्चात्य रसायनशास्त्र: आधुनिक रसायनशास्त्रदृष्ट्या प्राचीन प्रोक्ताच्या कल्पना पुढीलच्या होत्या: आतच्या शास्त्रीय दृष्टीने बरी किमयाविशेष महत्त्व नाही तर रसायनशास्त्राची वाढ होण्यास या ज्ञानमूलक शास्त्राचीच मदत झाली आहे, पृ. ४६७ — किमया शास्त्रात काही शास्त्र प्रामाणिक व काही तोंतेच असून सिद्धांत-पद्धती या शास्त्राचा एक अभ्यासकमहि टारलेला असे: परि-याच्या स्वरूपासंबंधी किमयागारांनी बहुतेक सुस्पष्टावस्तीक-

रलेली आढळते; पृ. ४६८-४६९ — किमयाशास्त्राचे संस्थापकाच्या नांवावरून पडलेले दोन संप्रदाय होते: किमया-गाराच्या लक्ष्याच्या आविष्करणातूनच रसायनशास्त्र व प्राणिशास्त्र यांची आधुनिक वाढ झालेली दिसते; पृ. ४६९-४७० — झार, गंधक व पारा ही तत्वे मानण्याऐवजी ज्वलन-शक्ति हे एकच तत्त्व मानणे ही आधुनिक रसायनशास्त्राच्या प्राणप्रतिष्ठेतील पहिली पायरी होय: रॉबर्ट बॉइलच्या हवेवर लिहिलेल्या ग्रंथाने या उपपत्तीस जोर आला: जॉर्ज अम्ल्ट स्टॉल याने ज्वलनतत्त्वविषयक सिद्धान्ताची स्थापना केली: यानंतर स्टीफन हेल्सिंग हवेच्या स्थितिस्थापकत्वाचा अभ्यास सुरू करून आधुनिक रसायनशास्त्राचा पाया घातला; पृ. ४७०-४७२ — अर्वाचीन रसायनशास्त्र: हेल्सिंगच्या दिशेनेच संशोधन करणाऱ्या जोसेफ ब्लॅकच्या कार्बोम्व्वायूच्या गुणधर्मसंशोधनामुळे रसायनशास्त्राच्या वायुसंबंधी कल्पनात क्रांति घडून आली; पृ. ४७२-४७३ — ब्लॅकचा शिष्य हेन्री कॅवेंडिश याने पाणी व नम्राल याच्या घटकावयवाचा, व त्याच सुमारास जोसेफ प्रॉस्टले याने ज्वलनतत्त्वविरहित हवा वर्क प्राणवायु याचा अर्धत महत्त्वाचा शोध लाविला; पृ. ४७३-४७४ — याच वेळी स्वीडनमधील कार्ल विल्हेम स्वील या शास्त्रज्ञाने अगदी स्वतंत्रपणे प्राणवायु, मंगलद्रि-प्राणित, दुग्धाम्ल, डिकाम्ल, तुंगत्याम्ल, सिंधुशर्करा, जंबी-राम्ल, रेवसाम्ल, काष्टाम्ल, हरिताम्ल, वगैरेसंबंधी शोध लावून सैदियरसायनशास्त्राचा पाया घातला; पृ. ४७५-४७६ — या शास्त्रसिद्धतेचा फायदा घेऊन लाव्हॉसिए या फ्रेंच विद्वानाने एंडर माहितीस आणल्या "रसायनशास्त्राची मूलतत्वे" या ग्रंथात शास्त्रस्वरूप दिले: हिरा व कोळसा हे रासायनिक दृष्ट्या एकाच जातीचे आहेत असे दाखविले. व प्राचीन ज्वलन-तत्त्वविषयक उपपत्ति खोटी ठरविली; पृ. ४७६-४७८ — यानंतरचा सुप्रसिद्ध शोध डाल्टनचा परमाणुवाद हा असून परमाणुविषयक सिद्धांताचे डॉ. बोलेट्टन याच्या गुणकप्रमाणाच्या नियमाने व जोसेफ लुई गाय लुसॅकनामक एका फ्रेंच शास्त्रज्ञाच्या संयोजक थारमरमानाच्या नियमामुळे पुष्टि मिळाली पृ. ४७८-४८० बर्सेलियसच्या रासायनिक सारण्यांतील सुघातणेंमुळे ड्युवॉय व पोट्टे यांचा परमाणूच्या विशिष्ट उष्णतेसंबंधाचा व मिश्ररालिच याचा समाकृतिकत्वाचा या दोन नियमांचे अवयवन झाले, पृ. ४८०-४८१ याच सुमारास प्रो. हेन्री डेव्ही याने विस्तृतवाहाने मूलद्रव्य म्हणून वाटणाऱ्या पदार्थांचे रासायनिक पृथक्करण करून दाखविले व मूलद्रव्यांच्या उत्पत्तीसंबंधी भ्रामक कल्पना नाहीसा केल्या: बर्सेलियसचा शिष्य मेडरिक बोहोलेर याने मूत्रसत्व कृत्रिमरीत्या तयार केले: सैदिय रसायनशास्त्र म्हणजे संयुक्त-मूलकांचे रसायनशास्त्र होय अशी व्याख्या करण्यात आली; पृ. ४८१-४८३ — याच सुमारास बर्सेलियसच्या द्विमूलक सिद्धान्ताविषयक बॅन्मासच्या संशोधनाने धळकट पुरावा पुढे आला: या सिद्धान्ताच्या जागी कॅवेंडिश व येरहार्ड यांच्या प्रथ-



नीने अणुविषयक कल्पना उगारण्यात आली, पृ ८८३—  
मॅकलॅन्डच्या प्यानात प्रथम मूल्यकरवाची कल्पना येऊन राधा  
वनिक पदार्थांच्या स्थिरस्थितेवरूनही मनासा धावली  
हॅन्डेलर डेव्हिली यांनी विखणण्याची कल्पना पुढे मांडली; पृ  
४८३—४८५—सॉपिंग व माइलर यांनी असे दाखविले  
की दोन पदार्थांची रासायनिक घट्टता सारखी असली तरी  
त्यांचे भौतिक गुणधर्म भिन्न असणे शक्य असते, ४८५—  
परमाणूच्या गुणधर्मांचे अध्ययन सिद्ध करण्यास प्रयोग चालले  
असताच परमाणुगाराकांच्या निवतान्तरतेवरून प्रॉटन रॉब  
मूलद्रव्याचे परमाणू उच्च या एकाच मूलद्रव्याच्या परमाणूच्या  
निरनिराळ्या संस्थेने बनले असावेत असा आपला तर्क पुढे  
मांडला; पृ ४८६—अटॉमच्या नियमांचे अवयवन, व  
विच्छिन्नकिरणदर्शकासंपर्का शोध व प्रकाशलेखनफला यामुळे  
मूलद्रव्याच्या संशोधनास बरीच मदत झाली. कोफिशरच्या शोध  
रसायनशास्त्रविषयक संशोधनाने प्रोटॉनच्या उपपत्तीस कार्हीसा  
पुटिन्गरक पुरावा मिळाला, पृ ४८८—४९० टाल्टनच्या श्रु-  
मानाप्रमाणे डेव्हली व फॅरेडे यांनी सांगलीयता कल्पक बत्ती व तीव्र  
दोषयनस मिश्रणे याच्या साहाय्याने बऱ्याच कार्यसुद्धावरून  
वाणले राहिलेल्या काही वायूंचे दर्शकण पिकेटेट, कॅलेडेट  
बार्नी स्वतंत्रपणे केले. ४९१ स १८९८ मध्ये कॅलेडेच्या प्रय-  
त्नांनी उच्च वायूगृहीत द्रवण प्राप्त झाले, पृ. ४९०—  
४९१—या नीचोष्णमानविषयक कार्यामध्ये विद्युद्वाहकता,  
गुणकत्व, प्रकाशमाहकत्व, अत्यल्पगमनाच्या द्रव्यातील  
रासायनिक आक्रमण वगैरे सर्वच नीच निशोधनक्षेत्रे निर्माण  
होऊन निरनिराळ्या संशोधकांनी स्वातंत्र्यपूर्ण कार्य केले,  
पृ ४९१—४९५—या द्रवरूपात आणल्या गेलेल्या वायूचा  
अथ न नासता सुरक्षित ठेवणे, वर्क तयार करणे, कृत्रिम  
घडी उत्पन्न करणे वगैरे कामात व्यावहारिक उपयोग होत  
असून आणखी काही महत्त्वाच्या बाबतींत हि त्याचा फायदे-  
शीर रीतीने उपयोग केला आऊ शकेल, पृ ४९५—४९८—  
१८५० नंतर अनेक नवीन मूलद्रव्यांचे शोध लागले असून  
ती सर्व द्रव्ये लागलीच व्यावहारिक उपयोगाला लावली जात  
आहेत, पृ ४९८—४९९—आय काळात केवळ यांनी नव्युत्पन्न  
पदार्थांचे रासायनिक स्वरूप धोउण्याचें शोध लाविले, पृ.  
४९९—५००—संयोगीकरण ही रासायनिक क्रिया आज  
व्यवहारात अत्यंत उपयुक्त झाली असून तिच्या योगाने अनेक  
नवीन उपयुक्त द्रव्ये तयार करता येतात वैद्यक्यास या  
क्रियेचा फायदा उपयोग झाला आहे, पृ ५०१—५०३—याच  
पद्धतीने कृत्रिम नीळ तयार केरी येरी असून शबॅराबेहि  
संयोगीकरण करणात आले आहे, पृ ५०५—५०५—  
प्रण्याच्या व मनस्पर्तीच्या शरीरात तयार होणारी द्रव्ये  
कृत्रिम रीतीने करता येतात, पृ ५०५—या पायावर  
परंपरेच्या रसायनशास्त्रामध्ये आधुनिक काळात प्री गम्बर,  
राय व मोर या भारतीय विद्वानांनी स्वतः संशोधन केले  
आहे, पृ. ५०६

[संदर्भ ग्रंथ—डॉ राय—हिस्टरी ऑफ हिंदू केमिस्ट्री  
डॉ. गर्दे यांची नाममात्रावरील प्रस्तावना बरक, मुद्रित,  
नाममात्र ज्ञानकोश, विभाग १ रा—हिंदुस्थान आणि उच्च  
रसायन, रसायनसमुच्चय, रसायनप्रमाणितना, रसायनाकर,  
रसायनविज्ञान, रसायन, शाईगंधर, रसायनसमग्र,  
रसायनसमुद्र, पातुरलनाला, आवप्रकाश नमुद्र, अथर्ववेद,  
शुक्लयजुर्वेद, धातुविया, अर्थप्रकाश, रसायनरी यूल—  
मार्कोपोलो विसन व मोनियर विद्युत्स—संस्कृत  
इंग्रजीकोश संध आणि मोयलिम—वैदिक कोश  
शुक्लीति. माधव—रसकीमुदी, रसायनप्रदीप गोविंददास—  
श्रेयस्वरत्नावली सर डब्ल्यू शापरेसी—अन्युअल ऑफ  
केमिस्ट्री एन्सली—मडीरिया इंडिका रायले—एसे ऑन दि  
ऑटिक्टिऑ ऑफ हिंदू मंडितन वास्तव्यनवामसूत्र मद-  
नालकोश रास्को रंड सॉर्सिंस केमिस्ट्री चॉल एफॉव-  
मिर—विश्वकोश ऑफ इंडिया अमरकोश अलबेरी—  
इंडिया (सायेंस भाषांतर) ऑन दि फॅडर—तालीफ  
शरीफचे भाषांतर उदयन—किरणवलि वार्हेस मॅके-  
पॉपुलर डेप्लूजना प्रिस्टले—हिस्टरी ऑफ इलेक्ट्र-  
सिटी लाव्हासिए—एलेमेंट्स ऑफ केमिस्ट्री रॉनर्ट  
वॉर्डेल—फिलॉसॉफिकल वनर्स ऑन विसन—दि लाइफ  
ऑफ हेन्री कॅव्हेंडिश लॉर वॉध्याम—काइडन ऑफ दि  
फिलॉसॉफी ऑफ दि टाईम ऑफ ऑन दि वॉर्ड हेनरी स्मिथ  
विद्युत्स—हिस्टरी ऑफ सायन्स, भाग २, ३, ४ व ५  
केमिक प्रिस्टले—एक्मपेरिमेंट्स ऑन ऑटोवॅलन्स  
ऑफ डिपरट काइडन ऑफ एअर तर एक्वर्ड  
थॉर्न—हिस्टरी ऑफ केमिस्ट्री नटेसन आणि कपनी,  
मदाम—डॉ पी सी राय यांचे परिश्रम अमेरिकन केमिकल  
जर्नल मेयर ई व्हॉल—ए हिस्टरी ऑफ केमिस्ट्री  
प्रॉम दि अलिप्ट डार्विन्स दु दि प्रेसेंट डे, लंडन  
१८९९ रॉडवेल्—दि थॉ ऑफ केमिस्ट्री, लंडन १८७४  
वॉम्पटन, टी—दि हिस्टरी ऑफ केमिस्ट्री ]

## प्रकरण १२ वें.

### पदार्थविज्ञानशास्त्राचा इतिहास

(पृ ५०६—५६३)

प्राचीन भारतीयांच्या पदार्थविज्ञानशास्त्रविषयक कल्पनांच्या विकासार्थे संशोधन अद्याप झालेले नाही, पृ ५०६—  
५०७ पदार्थविज्ञानशास्त्रविषयक मूल कल्पना जरी बऱ्याच  
प्राचीन असल्या तरी या कल्पनांना प्राचीन स्वरूप देण्यास  
गॅलिलोगोपान्स सुरुवात झाली, पृ ५०७—गॅलिलोगोपान्स  
श्रेयनाश्रीय कोषामुळे त्यांनी आर्किमिडीझच्या गतिविषयक  
शोधापुढे एक पायरी आक्रमण केरी, पृ ५०८—५०९—  
स्टेव्हिन्स व गिपरट या गॅलिलोगोपान्स समकालीन पंड-

तानी अनुक्रमेण शक्तिमता व पार्थिव सुवक्त्र यांसंबंधी संशोधन केले; पृ. ५०९-५१२—गॅलिलीओचा शिष्य टॅरिसेली याने वायुभारपापक यंत्र वगैरे अनेक शोध लाविले, पृ. ५१३-५१४—गॅलिलीओनंतर रॉबर्ट बॉइल या शास्त्रज्ञांचे गुप्तमूलक वायुभारपापक यंत्र व हवेसंबंधी शोध, मॅरिशट याचा वायूची घनता दर्शविणारा नियम, व्हॉन नेरिक या समकालीन शास्त्रज्ञांचे वातावरणक यंत्र व विद्युत्-दाकपणविषयक शोध, रॉबर्ट हूकचे ज्योतिषविषयक व विशिष्ट-गुप्तमापनविषयक शोध व लिथन हायगेंस यांचे लॅक्युक यंत्राळ, दुर्बिणी वगैरेबद्दल महत्वाचे शोध आहेत; पृ. ५१४-५१८—न्यूटन हा गॅलिलीओनंतरचा पदार्थविज्ञानशास्त्रातील जाडा संशोधक असून त्याचे प्रकाशपृथक्करणविषयक संशोधन फारच क्रांतिकारक होते; पृ. ५१८-५२०—यानंतर हॉक्सबी व स्टीफन ग्रे या शास्त्रज्ञांनी लोहचुंबक व विद्युत् यांसंबंधी कित्येक शोध लावले; पृ. ५२०-५२२—फ्रेंच शास्त्रज्ञ सिस्टॅन डेफे याच्या लाक्षाजन्य व काचजन्य विद्युद्विषयक शोधानां, त्याचप्रमाणे जोसेफ डेसेंयुलिअस याच्या कृत्-होलेत्पादक प्रयोगांनी, फ्रीड्रिख वुल्फ या शास्त्रज्ञाच्या विद्युत्सुल्लिगावद्दलच्या प्रयोगांनी विद्युच्छास्रत बरीच प्रगति झाली; गॉटलीब कूगर या वैद्यकशास्त्रज्ञाने स्थिरविद्युत्चा वैद्यकात उपयोग करण्यास प्रारंभ केला; पृ. ५२२-५२५—विद्युद्गति अजमावण्याचा प्रयत्न होऊन स्थिरविद्युत्चा भ्रंश करण्याकडे उपयोग होऊ लागला व व्हॉन व्हॉल्ट, मॅडान्बोर्क इत्यादि शास्त्रज्ञांच्या संशोधनामुळे स्थिरविद्युद्धटाचा शोध लागला; पृ. ५२६-५२८—याच सुमारास वॅटसन या आंग्ल शास्त्रज्ञाने आपले विद्युन्मंडलविषयक शोध लावले; वॅटसनच्या लेखानी अमेरिकेंत बेंजामिन फ्रांकलिन, टॉमस हॉफ्किन्सन फिलिपसिंग व एड्वेनर किनरस्ली इत्यादि शास्त्रज्ञ उदयास आले; त्यांपैकी फ्रांकलिनचे विद्युद्विषयक शोध आहेत; पृ. ५२८-५३१—अठराव्या शतकामध्ये इत्याच्या भौतिक गुणधर्मासंबंधीच्या अभ्यासात बरीच प्रगति होऊन या गुणधर्मांचा उपयोग वाफेचे इंजिन, विमान, चाधुपसंदेशयंत्र इत्यादि यंत्राकडे करण्यात आला; परंतु द्रव्य व शक्तिमातील फरक त्या वेळी लक्षात आला नव्हता; पृ. ५३१—अठराव्या शतकाच्या अखेरीस प्रख्यात तत्त्ववेत्ता कौंट रम्फर्ड याने उष्णतेच्या कंपनीसिद्धान्ताचा जोराने पुरस्कार केला; १८०० मध्ये डॉ. थॉमस यंग याने प्रकाशलहरी-सिद्धान्ताचे भर्भर्धन केले व अरॅगो आणि फ्रेस्नेल यांनी या लहरीसिद्धान्ताचे संशोधन केले; पृ. ५३३-५३४—अर्वाचीन चलविद्युत् शास्त्राचा इतिहास गॅल्व्हनी व व्होल्टा या गुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञांच्या प्रयोगापासून सुरू होतो, पृ. ५३४—या वेळी शास्त्रज्ञास धर्पणजन्य विद्युत्प्रापका चलविद्युद्धट-माळा ही विद्युत्जननार्थ्या कार्मी व व्यावहारिक दृष्ट्या जास्त पोहोस्कर असते ही गोष्ट दिसून आली; डेव्ही, जॉन फ्रेडरिक डॅनियल यांच्या विद्युद्धटसंशोधनाने व ओरस्टेडच्या विद्युत् व चुंबकत्व यांच्या निकट संबंधाच्या शोधाने विद्युत् ही विद्युच्चुंब-

कीय तारायंत्र वगैरे दुसऱ्या कमीअधिक महत्वाच्या व्यावहारिक उपयोगाकडे लवण्याचा कम सुरू झाला; पृ. ५३५-५३६—इ. स. १८३१च्या सुमारास सर मिचेल फॅरेडे याचा विद्युच्चुंबकीय प्रवर्तनाचा सिद्धान्त प्रस्थापित होऊन व्यवहारोपयुक्त व काटकसरीची अशी लहानमोठी गतिजन्य विद्युत्चे निघाली; तथापि या विद्युत्जनक साधनांनी फारसा फायदा झाला नाही; पृ. ५३७—एकेणिसाव्या शतकाच्या मध्यकाळी, हेन्री हर्श्ल, क्लॉक मॅक्सवेल इत्यादि शास्त्रज्ञांनी प्रकाशलहरी या वस्तुतः विद्युच्चुंबकीय लहरीच होत असे दाखविले; बिनतारी तारायंत्रात या लहरींची सदृश असलेल्या हर्ट्झियन लहरींचाच उपयोग होतो; पृ. ५३७-१८९५च्या सुमारास प्रो. रॉटजेन या जर्मन शास्त्रज्ञाच्या 'क्ष' किरणविषयक शोधाने जगाला धक्का करून सोडले; पृ. ५३८-५३९—याच सुमारास फॅरेडे, कौंट रम्फर्ड व डेव्ही, त्याचप्रमाणे फ्रेंच तत्ववेत्ता सादी कानो वगैरे विद्वानांनी प्रकाश, रासायनिक आकर्षण, चुंबकत्व व विद्युत् यामधील शक्तिमित्यवाचा सिद्धान्त प्रस्थापित केला; पृ. ५३९-५४०—या शक्तिमित्यवाच्या सिद्धान्तास अनुलक्ष्यच डॉ. ज्युलिअस रॉबर्ट मेयर या शास्त्रज्ञाचा निरिंद्रिय सृष्टी-तील प्रेरणा हा निबंध, फ्रेडरिक मोहर व हेल्महोल्ड यांचे संशोधन, जूनचा १८४३ मधील निबंध व संशोधन रचण्यात आले होते; या सिद्धान्ताचा मुख्य उत्पादक कोण हे अद्याप संशयित आहे; पृ. ५४०-५४२—याच सुमारास जूल आणि मेयर यांच्या अभ्यासाने उष्णतागतिशास्त्र नामक नवीन शास्त्र उत्पन्न होऊन त्यासंबंधी लॉर्ड केल्व्हिन (प्रो. विल्यम थॉमसन), रॉकिन, टिंडाल वगैरे शास्त्रज्ञांनी नवीन सिद्धान्त काढले; पृ. ५४२-५४३—या सर्व संशोधनाने उष्णता, प्रकाश, विद्युच्चुंबकत्व ही एकाच प्रेरणाशक्तीची कंपनी, लहरी, आवर्त इत्यादि आविष्करणे होत हे ठरले असून या सर्वांना आधारभूत असा एखादा प्रवाही पदार्थ असला पाहिजे हे उघड झाले; जेम्स क्लॉक मॅक्सवेलची इंधकविषयक कल्पना त्याचप्रमाणे थॉमस यंग व फॅरेडे यांचे संशोधन यावरून इंधक द्रव्याचे अस्तित्व सिद्ध झाले आहे; पृ. ५४३-५४६—इंधकाची कल्पना स्वीकारूनच लॉर्ड केल्व्हिनने हेल्महोल्डच्या गणितातील सिद्धान्तावरून आपला आवर्तनवासिद्धान्त बसविला; पृ. ५४६-५४७—शक्तिविषयी नवे सिद्धान्त प्रस्थापित झाल्यामुळे डेव्ही, क्लॉक, अत, मॅक्सवेल वगैरेंनी वायूच्या गतिविशिष्ट सिद्धान्ताची स्थापना केली; अणूच्या आकारासंबंधी केल्व्हिन या आंग्ल शास्त्रज्ञाने व कोशमिट या जर्मन शास्त्रज्ञाने बरेच सूक्ष्म संशोधन केले; पृ. ५४७-५४८—या संशोधनांनी असे दिसून आले की, अणूमध्ये स्थलातमगतीखेरीज बीजरूप नामक आणखी एक निराळी शक्ति असते; पृ. ५४८-५४९—बीजोष्णमानावरील प्रयोगांनी सर विल्यम रॅम्से याने आर्गन, क्रिप्टन, न्यून व हेन या नवीन वायूंचे व प्रॅक्सेंड व लॉकियर यांनी सौर वायूचा

शोध सावला; पृ. ५५०-५५२-—प्रो. जे. जे. बॉयसन यांनी वरील वायूचाच अभ्यास विद्युद्दद्याच्या दृष्टीने करून विद्युत् ही शक्तीचे रूपान्तर नसून इत्याचे स्वरूप आहे हो कथ-  
मूलक उपपत्ति पुढे मांडली, पृ. ५५२-५५३-—किरणविस-  
र्जक शक्ति व किरणविसर्जन पदार्थातून बाहेर पडणाऱ्या  
किरणांचे स्वरूप यांविषयी नेवेग्लोस्की, हॅन्नी वेबरेल, दिमर,  
मॅडम क्युरी, जॉर्ज एफ. क्यूरी, प्रो. रुदरफोर्ड, रॅम्से, सॉडी  
वगैरे शास्त्रज्ञांनी पुष्कळ संशोधन केले, परंतु या शास्त्रीच्या  
उपमावद्दल शास्त्रज्ञांचे ऐकमत्य झालेले नाही, पृ. ५५३-  
५५५-—या शास्त्रीची उपपत्ति सावण्याकरिता रुदरफोर्ड व  
सॉडी यांनी परमाणुसंगवाद काढला, पृ. ५५६-५५८-  
रसायनशास्त्र व पदार्थविज्ञानशास्त्र या परस्परगत पुरक अशा  
शास्त्राच्या सामान्य असणाऱ्या क्षेत्रास पदार्थवैज्ञानिकरसायन-  
नशास्त्र असे नाव देण्यात आले असून त्याची मुख्य पाद केल्या  
४०१५० धर्पात झाली आहे; पृ. ५५८-—उष्णताविषयक रसायन  
शास्त्राभ्यास हेम, ऑड्यून्, बॉयसन, फावर, तिव्स्वामन आणि  
थर्मेलेट इत्यादि शास्त्रज्ञांनी यथेच परिश्रम केले आहेत,  
त्याचि हाषाच्या स्वरूपासंबंधी अद्याप पुष्कळ गोष्टी समजा-  
वयाच्या आहेत: थॅन टॉक, हाईड्रॅट, डेव्हिल, स्ट्रुट इत्यादि  
शास्त्रज्ञांनी उष्णताजन्य व वैद्युत विस्फेपण यांविषयी संशोधन  
केले आहे. प्रकाशलेखनसंबद्ध रसायनशास्त्राचा आरम ईमन-  
हॉल, थॉल आणि कॅनेनियर यांच्यापासून होऊन अल्फ्रेड  
रास्की वॉर्नरनी या कार्यात बरीच प्रगति केली  
आहे; पृ. ५५८-५६१-—नूतनसंशोधित क्षकिरणाचा दृग्गण-  
लयात व कारणाभ्यात उपयोग कल्पात येऊं लागला आहे.  
ई. हॉलर व ई. टी. यानी ३००० अंश उष्णमानाची ज्वाला  
उत्पन्न करण्याची पुष्टि काढली आहे, पृ. ५६२-—आजच्या  
बडा पदार्थविज्ञानशास्त्र जर्मन प्रोफेसर इन्स्टेन हा असून  
याच्या “सापेक्षता”च्या सिद्धान्ताबद्दल त्या १९२१ चे  
नोबल प्राइस देण्यात आले होते; पृ. ५६२-—पदार्थविज्ञान-  
शास्त्रातील आधुनिक भारतीय संवितापेक्षा डॉ. मोघ, राय,  
प्रो. सी. व्ही. रामन्, मुक्तेच पुढे येऊं पाहणारे गणेश प्रसाद,  
टी. एन. मलिक, सुधाशु कुमार दानजी, टी. के. चिन्मयानंदभू,  
काद्वारेचे आर. आर. शाहाणा व मेघनदहा हे असून त्यांपैकी  
मेघनदहा याची, इन्स्टेनच्या सिद्धान्तास जोड दिल्याबद्दल  
सर. जे. थॉमसन, रुदरफोर्ड, पी. सी. राय वगैरे शास्त्रज्ञांनी  
वाखाणणी केली आहे, पृ. ५६३.

[संक्षेप ग्रंथ. —बॉय-—हिस्टरी ऑफ केमिस्ट्री, १९२१.  
टेकार्ट-—प्रिन्सिपिया फिजिऑसॉफिड. रिग्ड्यूलापीटीफक १३  
एप्रिल १९०१. पेरिनचा निबंध जे. जे. बॉयसन-इलेक्ट्रिसिटी  
थॅन मॅटर, न्यूयॉर्क, १९०४. राहम्ब ऑफ इंडिया २ थोर्टेवर,  
१९२१ व १३ मानवारी, १९२२. गाउन्निरिग्यू, इंडियन  
रिग्ड्यू, रायन्सप्रोप्रेट अनेल, १९१८. हॅन्स लिखन ऑस्ट्रेड  
—एक्सपेरिमेंटस बुडर दि इलेक्ट्रिस ऑफ दि इलेक्ट्रिक  
फोर्ट ऑन दि मॅग्नेटिक नोडल, १८१५. हेनरी रिमर

विन्याम्मा-—हिस्टरी ऑफ सायन्स, भाग ३. मिचल कॅरेड-  
ऑन दि इन्फ्लान ऑफ इलेक्ट्रिक फोर्टस, एक्स-  
ट्रिकलन ऑफ थॅरोगो मॅग्नेटिक फिनेमिना, ट्रेन्स-  
फरन्स ऑफ रॉयल सोसायटी ऑफ लंडन १८३२,  
डॉ. ज्युलिअम रॉबर्ट मेयर-दि फोर्टस ऑफ इन्फ्लामिना  
नेचर, लॉन्गिस जॅनलेन, १८४३. ज्यूल-—रिपोर्ट ऑफ दि  
प्रिंटिग अरोसिएशन फॉर दि अडव्हान्सेमंट ऑफ सायन्स,  
व्हॉल्यूम १२. जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल-—फिजिऑसॉफिक्स मॅग्नेटिज्म,  
मानवारी आणि जुल १८९०, जॉर्ज एफ. ह्यूब-—रेडिअम  
थॅन इट्स बॅन्डर, रिग्ड्यू ऑफ रिग्ड्यू, गोव्हर्नर १९०३. ड.  
रुदरफोर्ड-—रेडिओ-ऑफ्फिडिटी, प्रिन्सिप १९०४ कॉन्ट्रिब्यूट,  
प्रिन्सिप, १९०३ आय सी. एस्. रेकरन्स लाय० केमिस्ट्री थॉरॉन,  
बॉर्नेट-—एलेमेंट्स ऑफ इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक थिअरी, मॅक्सवेल  
आणि कंपनी १९०४. हार्डिन-—राईन थॅन डेव्हलपमेंट  
ऑफ दि लिब्रिकिटेसन ऑफ गॅसेस, न्यूयॉर्क १८९९. वॉर्क  
बेगामान-—दि इंटेलिज्मथल राईन इन इलेक्ट्रिसिटी, न्यूयॉर्क  
१८९५. फिजिऑसॉफिक्स रिग्ड्यू, वॉर्क थुनिज्मिटी प्रेस्टन-  
थिअरी ऑफ थॉर, मॅक्सवेल आणि कंपनी ]

प्रकरण १३ वे.

### गणितशास्त्राच्या इतिहास (पृ. ५६३-५८०)

ज्योतिष व वैद्यक शास्त्रा इतक्या प्राचीन कालापासून  
अज्ञातमावत जर कोणत्या शास्त्राची पाद सारली सुद्ध  
असेल तर ते गणितशास्त्र होय. धर्मीचीन व शास्त्रीय  
पाद तदंतगत द्वायाविस्तारावरून लक्षात येणार आहे; पृ.  
५६३-—५६४-—भारतीय गणितज्ञान शुद्धसूत्रापूर्वीचे गणित-  
विषयक ग्रंथ उल्लेख नवत्यासुद्ध वेद, महाभारत वगैरे ग्रंथा-  
तील उल्लेखावरून व त्या शास्त्रातील तत्कालीन प्रगतीसंबंधी  
अनुमाने काढली पाहिजेत, पृ. ५६४-—वेदांगकालात धूर्वा-  
कपरिकर्मचतुष्टय म्हणजे पूर्णाकाराची घेरीन, वजाबाकी, गुणा-  
कार, भागाकार व त्रैराशिक आणि “निजपरिकर्मचतुष्टय  
म्हणजे व्यवहारी अपूर्वीक, वगैरेचे ज्ञान होते. यज्ञसंस्थेच्या  
अनुपपत्तीने भूमितिशास्त्राचीही बरीच पाद झाली असावी; पृ.  
५६४-५६५-—क्रिस्तात्तर काळात हिंदू लोकांचा अकगणित  
व बीजगणित याचा अभ्यास उर्मातिपक्षाच्या अनुरोधाने  
वाढला होता: त्याचे नाबानवेले गणिती पहिला आर्यभट,  
ब्रह्मगुप्त, धीवर, पद्मनाभ व सुप्रसिद्ध भास्कराचार्य हे असून  
त्यांची अकगणितातील व बीजगणितातील प्रगति तत्कालीन  
ग्रंथावरून व्यक्त होते, पृ. ५६५-५६७-—गणिताच्या इति-  
हासात बरी सुप्रसिद्धी लोकांपासून होत असून हा इतिहास  
समग्रत्वास त्याचे तीन कालविभाग पाडण्यात येतात, पृ.  
५६७-—गणित शास्त्राच्या बाबीस उपयुक्त अशी भाषा

मर्यादलेखनपद्धति प्रथम हिंदूनीच उपयोगाव आगिळी  
मिमरी लोकांच्या अकणित, बीजगणित वगैरे-  
सर्वां ज्ञानाची थोडी कल्पना त्रिदिश म्युझिअम  
मधील अहमस याच्या पापायरसवर लिहिलेल्या  
अपावरून येते. प ५१७-५६८—ग्रीक व रोमन गणित-  
ज्ञान मिसरी लोकास पक्क उदाहरणें सोडविण्याचें ज्ञान होतें,  
परंतु ग्रीकांनी सर्वसामान्य सिद्धान्त शोधून काढण्याचा प्रयत्न  
केला त्यामध्ये हिपासिडस निकोमॅकस वगैरे गणितज्ञ होऊन  
गेले भूमितिशास्त्रामध्ये त्यामध्ये आयोनिक, पावथॅगोरियन,  
सोफिस्ट, हेनो वगैरे अनेक पथ उत्पन्न झाले असून त्या प्रत्येकात  
उत्तमोत्तम भूमितिशास्त्रज्ञ होऊन गेले, प ५६८-५७०—  
हेटोपयातील युक्लिड हा सुप्रसिद्ध भूमितिशास्त्रव्यवस्थापक  
असून त्याच्यानंतर आरिस्टार्कस, आर्किमीडीझ, अपोलोनियस,  
हिपार्कस, मेनेलॉस, टॉलमी, पपस, थोर्झान वगैरे अनेक  
गणितशास्त्रज्ञ होऊन गेले यांयकी टॉलमी यांचे त्रिकोणमिति  
या गणितशास्त्राचे पुष्कळ सशोधन केले, प ७०-५७२—  
अरब लोकांचे गणितज्ञान अरबी गणित म्हणून हिंदूच्या व  
ग्रीकांच्या गणितज्ञानाचा रिचडा असून या बाबतीत अरबांची  
कामगिरी म्हणजे इ स ६४७ मध्य अलेक्झांड्रिया उथस्त  
शाल्यानंतर पूर्वेकडील ग्रीक विद्या त्यांनी जतन करून  
देवली ही होय, प ५७२—इतिमित व मध्ययुगातील  
पाश्चात्य गणितज्ञान युरोपमध्ये गणिताचा प्रसार राममधुन  
झाला असून बाराव्या शतकाच्या सुमारास स्थानरेपापरा-  
एवर्गो हिंदूची गणनापद्धति व गणितशास्त्राचें ज्ञान अरबी  
प्रथामधुन युरोपात गेलें सोळाव्या कातिकारक शतकामध्ये  
शुद्धगणिताचा घरीच प्रगति झाली, परंतु मिश्रगणिताची  
मान आर्किमीडीझनंतर कारका प्रगति झाली नाही, प ५७३-  
५७४—अर्वाचीन काळ सतराव्या शतकातील डेकार्ट,  
फॅरॅल्लिरो, पास्कल, वालिस, फर्मा, हायगेंस इत्यादि गणि-  
तशास्त्रज्ञांनी कलन, यामभूमिति, समवशाख वगैरेंसर्वांची  
शोधामुळे काति घडवून आणला, प. ५७४ ५७५ गान  
तरचा पडा गणितशास्त्रज्ञ न्यूटन हा असून त्याच्या मागून  
लेबनिझ व बर्नोली घराण्यातील अनेक गणिती झाले इतर  
युरोप खडातहि हॅले, दॅमोशान्ड स्त्रलनशास्त्राचा उत्पादक  
कोटस वगैरे गणिती होऊन गेले, प ५७५ ५७६—पुढील  
सुप्रसिद्ध गणिती म्हटले म्हणजे आयलर, लॅव्हे, लामान व  
लॉग्रे हे असून त्यांनी यज्ञशास्त्र त्रिपरिमाणविषयक  
भूमिति, निरनिराळ्या थ्रेडी वगैरेंमध्ये प्रगति केली प ५७६-  
५७७—एकोणिसाव्या शतकामध्ये फोरेयर, गॉस, याकोबी  
इरेनस्त्रीन, विएरस्ट्रास, बोर्ची, हॅमिल्टन इत्यादि सुप्रसिद्ध  
गणितशास्त्रज्ञ झाले असून हॅमिल्टन नंतर सिल्व्हेस्टर, ली,  
स्टीनर, प्रानस्टाड इत्यादि अनेक गणिती होऊन गेले या  
गवोच्या शोधानी गणिताच्या सद्याशास्त्र, उच्च त्रिकोणमिति,  
पंचापरमिति, उच्च बीजगणित भूमिति, कलनस्थितिशास्त्र  
- इत्यादि अमंय शास्त्रा निर्माण झाल्या असून

त्यांमों विज्ञानशास्त्रात प्रगति पुष्कळच झाली आहे, प  
५७७ ५७९—गणित शास्त्राच्या अर्वाचीन प्रगतीत हिंदूच्या-  
नहि थोड्याथोडा भाग घेऊ लागला आहे, प ५७९—  
गणित शास्त्राचा उपयोग नानाविध शास्त्राच्या प्रगतीस कारक  
झाला आहे, प ५७९-५८०,

[ स दमं ग्रंथ—एनसायक्लोपीडिया ब्रिटानिका—बॅरिप-  
मेटिक, अलजेब्रा व ट्रिगॉनॉमेट्री हे लेख ऋग्वेद,  
वाक्सनेयि व तैत्तिरीय संहिता, वेदांगज्योतिष दाक्षिणत  
भारतीय ज्योतिष शास्त्र बौधायनीय शुल्बसूत्र आर्यभटीय  
ब्रह्मस्फुटीसिद्धांत भास्कराचार्यवृत्त सिद्धान्तीशिरोमणि, काला-  
वती व बीजगणित प्रिफिथ—दि हार्डि मॅथेमेटिकल पापाय-  
रस, प्रोसिडिंग्स ऑफ दि सोसायटी ऑफ विन्टिकल  
आर्किऑलॉजी, नोव्हेंबर १८९१ व मार्च, मे आणि जून  
१८९४ डब्ल्यू आर बॉल—ए शॉर्ट हिस्ट्री ऑफ मॅथेमेटिक्स.  
रसेल अँड व्हाइटस्टेड—प्रिन्सिपिया मॅथेमेटिका, ब्रिजिन,  
१९११ इटर नॅशनल कॅटलॉग ऑफ सायन्टिफिक लिब्रेरी  
वरुड रसेल—दि प्रिन्सिपल्स ऑफ मॅथेमेटिक्स, बीजिन  
१९०३ टी एल् हेथ—दि यर्टॉन ग्रुन्स ऑफ युक्लिड्स  
एलेमेंट्स कॅम्रिज, १९०८ एरिथाटिक रिसर्चेस, ब्रुकला  
एफ कनोरी—हिस्ट्री ऑफ एलेमेंटरी मॅथेमेटिक्स, १८९६  
एल सी कोनट—दि नवर कन्सेप्ट, १८९६ सायन्स  
प्रोसेस १९१८, माडर्नरिह्यू १९२०, इंडियनरिह्यू  
७९०—२१ ]

## प्रकरण १४ वें.

### भूशास्त्र (पृ ५८०-६०३)

भूस्तरशास्त्र, प्रस्तराविशेषशास्त्र, वातावरणशास्त्र, समुद्र  
वर्णनविद्या या अनेक शास्त्रांचा प्रत्यक्ष अगर अप्रत्यक्ष रीतीने  
पृथ्वीच्या रचनेशी संबंध असल्यामुळे त्यांचे विवेचन भूशास्त्र  
या व्यापक सद्दाख्ताला केले आहे, पृ ५८०—प्रागैतिहा  
सिक कालातहि भूकंप, ज्वालामुखीचे स्फोट, नद्यांचे कार्य,  
पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची स्थित्यंतर इत्यादि प्रकार आद्य मानव-  
जातीच्या अवलोकनात आले होते असें दिसून येतें, पृ  
५८०-५८१—भूस्तरशास्त्र प्राथमिक अवस्थेतील भूपृष्ठ-  
रचनेबद्दलचीं मते अयदीच अनिश्चित व परस्परविसंगत  
अशीं 'सर्कॅट' होती त्यांना वस्तुस्थितीचा पाटिया देण्या-  
करिता डॉक्टर जेम्स हटन यांचे भूपृष्ठरचनेचा शिलाविषयक  
अभ्यास केला व भूपृष्ठाची झील होत असल्याची व ज्वाला-  
मुखीच्या उपातामुळे भूखंड उत्पन्न झाल्याची कल्पना हे  
दोन कातिकारक शोध लाविले, पृ ५८१-५८३—प्रथम  
हटनच्या मतास पुष्कळ विरोध झाला हटनच्या हे फेर  
आदिकरून अनुयायास प्लुटोनियस्ट व नॅर प्रभृति  
त्यांच्या विरोधकास नेपच्युनियस्ट अशीं नावे मिळालीं,

पृ. ५८३-५८४—यानंतर नियतक्रमनिकायवादाचा सुर-  
स्कर्ता झालेला यानें हटनेच्या कर्तांतील व्यापारितादावर  
हल्ला करून पृथ्वीमधील पडामोटी सावकाश होत असतात  
हें निवेदित केले; पृ. ५८४-५८५—वाच सुमारास हिमनद्याच्या  
कार्याविषयी लामेल, वेरोन्डिन, ह्वेन्डेल, अगातिप्र ह्यायादि-  
नांनी संशोधन केले; पृ. ५८५-५८६—भूस्तरशास्त्रीय  
युगांसंबंधी संशोधनामध्ये वगैरेंत प्रथम प्रस्तराभवनाच्या  
अनुक्रमानुसार खडकांचे वर्ग पाडले, परंतु विल्यम स्मिथ  
यानें व मॉरिसन आणि व्हॅडम सिस्विक यांनी संशोधन  
करण भूस्तरशास्त्रीय युग पाडली; पृ. ५८६-५८७—  
पृथ्वीच्या वयमोमानासंबंधी हटन, हेकेअर वगैरेंनीं सतें पृथ्वी  
अनादि आहे अशीं हातीं, परंतु लॉर्ड केल्व्हिन वगैरे सात-  
ह्यांचे पदार्थविज्ञानशास्त्रीयपद्धत, भूसाक्षरविषयक, भूविज्ञान-  
विषयक व समुद्राच्या खारटपणासंबंधी पुराव्यावरून पृथ्वीचे  
वयमान १४ फीटी वयसहूनहि जास्त असावे असें मत  
झाले. पृ. ५८७-५८९—समुद्रशास्त्र: या शास्त्रात समुद्र-  
मर्मतीतील प्राणी, समुद्राची खोली व समुद्रतटचीं इत्ये एत-  
द्विषयक संशोधन होऊन भूत व वर्तमान क्रियावरून भविष्य-  
कालासंबंधी अनुमानें काढण्यात आली आहेत; पृ. ५८९—  
वातावरणशास्त्र: प्रायमिक, शास्त्रविज्ञानाच्या काळ्यात उष्ण  
या सुसंभव, चंद्रसमव किंवा सूर्यसमव असतात अशीं मित्र-  
मित्र मते प्रचलित होती, परंतु इव्हॅन्सी या जर्मन पदार्थ-  
विज्ञानशास्त्रज्ञानें उष्ण या ब्रह्मांडसमव आहेत असा सिद्धान्त  
काढला: व ब्राडील, बेनेनया व प्रो. ऑल्मस्टेड यांच्या संशो-  
धानानें, इव्हॅन्सीच्या उपपत्तीस पुष्टि मिळाली; पृ. ५९०—  
माव येथी सुमेरुज्यातीच्या कारणावरून ब्रह्मकालिन, एरास्मर  
डार्विन, डाल्टन, थिमाट, फॅरेडे, ह्यूवेल वगैरेंनीं संशोधन  
केले: या बमरझाराचा हिंदुस्थानामधील अतिवृष्टीची व  
सूर्यावरील डार्गानि निकट संवष आहे असें दिसून आले;  
पृ. ५९१—वाय्वेतापति, मेघ आणि देव यांच्या संबंधीच्या  
प्रभावा डॉ. हटन व डॉ. वेलम यांनी पूर्ण उलगडा केला:  
माण हा एक स्वतंत्र वायु असून ठराविक अवकाशांत, ठरा-  
विक उष्णमानात ह्यानें ठराविक प्रमाण रहान असल्यामुळे  
पाऊस, हिम, गोठलेले देव, मेघ वगैरे क्रिया घडून येतात;  
पृ. ५९२—मेहन, यूलर, रिचर्ड क्रिपान, जॉन फोर्स्टर  
वगैरेंनीं हवामानावरून थोडाबहुत विचार केला होता, परंतु  
इवोल्टच्या समोष्णरेषांनी या कल्पनास प्रथमच स्पष्ट रूप  
देऊन गुलनारमक हवामानशास्त्राचा अभ्यास व्यवहार्य केला;  
पृ. ५९३—इव्हॅलड, हॅवेल, डार्टन इत्यादिकांच्या संशोधनानें  
व्यापारी व व्यापारविरोधी वाऱ्याची उपपत्ति नीट लागून,  
प्रो. कॅम, डॉ. फोर्स्टर, डॉ. कोल वगैरेंनीं सागरप्रवाह व  
शाखाप्रवाह, तमोच चक्रवात व प्रतिचक्रवात यासंबंधी  
शास्त्रीय गिनान्त निश्चित केले: हेमिफस डब्ल्यू जेव्ह यांने  
वाऱ्याच्या मार्गच्युतीसंबंधी नियम बघविला व त्यावरून  
संयुक्त संस्थानांसारख्या काही भूभागांत वादळासंबंधी भविष्ये

करता येऊं लागली; पृ. ५९३-५९५—या संशोधनामुळे  
चक्रवात व प्रतिचक्रवात, यांच्या दिशा, वेग व स्वरूपे इत्यादि  
गोष्टींमध्ये कांहींच चमत्कृति रहात नसून, वातावरणशास्त्रीय  
निराश्रयावरून हवामानासंबंधी पुष्कळ खरी भक्ति अग्राज  
करतां येणे शक्य झाले आहे; पृ. ५९५-५९६—प्रस्तराव-  
शेषशास्त्र: या भूशास्त्रशास्त्रेमध्ये भूगर्भात सोपडलेल्या प्राण्य-  
वशेषांचे संशोधन करण्यांत येत असून या शास्त्राचा व्यव-  
स्थित अभ्यास विल्यम स्मिथ यानें सुरू केला: त्याचा  
समकालीन कूव्हिए यानें खिलाप्रस्तरांत फक्त नष्ट झालेल्याच  
प्राण्यांचे अवशेष सांपडतात हें मत प्रतिपादले; पृ. ५९६—  
५९८—प्राचीन अवशेषाच्या निराश्रयावरून कूव्हिए व  
बकलंड यांनी स्थापन केलेल्या आकस्मिक स्थित्यंतराच्या  
मतसम आकलन आलेले यानें विरोध करून आपला नियतक्रम-  
निकायवाद मप्रयोग, स्थापन केला: यानंतर डार्विन  
यानें आपला आविष्काराचा सिद्धान्त पुढें मांडला व तो  
स्वरुचर कोरमिश्राला; पृ. ५९८-५९९—मेघम, लॉर्ड  
ह्यांदि बांधकाम सापडलेल्या मनुष्यावशेषांच्या संशोधना-  
वरून मायम साधुप्रमाण व मनुष्यजात या एकाच काली  
होत्या हें निःसंशय सिद्ध झाले आहे; पृ. ५९९-६०१—  
अमेरिकेंतील प्रो. मारशच्या प्राण्यवशेषसंशोधनावरून  
हल्लींच्या एवसुरी पोथ्याचे दोन, तीन, चार व अखेर पाच  
खर असलेले पूर्वज होते असें दिसून आले असून प्रस्तराव-  
शेषशास्त्र हें विकासवादादोषक ठरले आहे; पृ. ६०१-६०२—  
भूशास्त्रातील, संशोधनाचा मुख्यलेंकळन सजीव व निर्जीव  
सृष्टीचा प्राचीन इतिहास रचण्याच्या कामी पुष्कळ उपयोग  
साध्य आहे; पृ. ६०२—हेकेसरारह्या प्रस्तरविशेषशास्त्र-  
ज्ञांनी या सर्व सासुमीवरून (१) प्राकौनिक, (२) पुराण,  
(३) मध्य, (४) निर्मातृप व (५) मातृप अशीं पुर्णे  
पाडली, असून त्यातील अवशेष व त्यांचे काळहि स्थूलमानानें  
निश्चित झाले आहेत; पृ. ६०३.

[ सं द र्भ थ—वेमहटन-पेपर ६९ डॅव्हेंडसन्स ऑफ  
दि रॉयल सोसायटी ऑफ एडिंबरा १८८८. डब्ल्यू. सी. वेल्स—  
एसे ऑन मॅन, लंडन १८८८. अमेरिकन जिऑलॉजिस्ट  
अमेरिकन झ्युझिम ऑफ नॅचरल हिस्ट्री मुलेटिन्स, न्यू-  
यॉर्क. एमेरिकन नॅचरलिस्ट. वॅनल्ल वॉड मॉगसिन ऑफ  
नॅचरल हिस्ट्री, मासिक, लंडन. मुलेटिन् ऑफ दि जिऑ-  
लॉजिकल सोसायटी ऑफ अमेरिका ] सर थॉमसब्रुन्नेदकी-  
टेमस्ट्रुक् वॉफ जिऑलॉजि, मॅकमिलन कंपनी १९०४. काल  
पृ. ह्याम शिटल—टेमस्ट्रुक् वॉफ पॅलिओन्टॉलॉजी. दि  
मॅगली जर्नल ऑफ जिऑलॉजी लंडन. आरिस्टाटर—जीट-  
ऑरिक्स. बकलंड—प्रथम ऑफ युनिव्हर्सल डेव्ह्युप. चार्लस  
डार्विन—ऑर्गनाज ऑफ एपोसोज. डेवेल—डार्ट वड्ड  
ऑन एव्होल्यूशन. हेनरी स्मिथ विल्यम्स—हिस्ट्री ऑफ  
सायन्स भाग ३.]

पृ. ५८३-५८४—यानंतर नियतकालविकारवादाचा पुर-  
स्कर्ता लायेल याने. हटनच्या क्रांतीतील व्यापारवादावर  
हल्ला करून पृथ्वीमधील घडामोडी याचकास होत असतात  
हे सिद्ध केले; पृ. ५८४-५८५—याच सुमारास हिमनद्याच्या  
कार्याविषयी लायेल, पॅरीडिन, हॅनेट्ट, आगासिस इत्यादि-  
कांनी संशोधन केले; पृ. ५८५-५८६—भूस्तरासाठी  
युगांतसंबंधी संशोधनामध्ये वगैरे प्रथम प्रस्तारीभवनाच्या  
अनुक्रमानुसार खडकांचे वर्ग पाडले, परंतु विल्यम स्मिथ  
याने व मॉरिसन आणि थॅडस सिगविक यांनी संशोधन  
करून भूस्तरशास्त्रीय युग पाडले; पृ. ५८६-५८७—  
पृथ्वीच्या नवोत्पत्तीसंबंधी हटन, डेकेथर वगैरेंनी यत्ने पृथ्वी  
अनादि अहि अशी होती, परंतु लॉर्ड केल्व्हन वगैरे शास्त्र-  
ज्ञांचे पदार्थविज्ञानशास्त्रविषयक, भूशास्त्रविषयक, जीवशास्त्र-  
विषयक व समुद्राच्या चारटपणांसंबंधी पुराव्यांवरून पृथ्वीचे  
वयोमान ३४ कोटी वर्षांहूनहि जास्त असले असे मत  
झाले; पृ. ५८७-५८८—नमुद्रशास्त्र: या शास्त्रांत समुद्र-  
गर्भीतील प्राणी, समुद्राची तळी व समुद्रतटवर्ती इत्ये एत-  
द्विषयक संशोधन होऊन भूत व वर्तमान क्रियांवरून भविष्य-  
कालासंबंधी अनुमाने काढण्यात आली आहेत; पृ. ५८९—  
वातावरणशास्त्र: प्राथमिक शास्त्रविषयाच्या काळांत उल्का  
या भूतमंत्र, धर्ममंत्र किंवा सूर्यमंत्र असतात अशी मिस्र-  
मिस्र मते प्रचलित होती, परंतु इंग्लंडी या जर्मन पदार्थ-  
विज्ञानशास्त्रज्ञाने उल्का या ब्रह्मांडीयमंत्र आहेत असा सिद्धान्त  
काढला; व ब्रांडीझ, बेनेसन व प्रो. ऑल्फ्रेड यांच्या संशो-  
धनाने, इंग्लंडीच्या उपपत्तीस पुष्टि मिळाली; पृ. ५९०—  
याच वेळी सुमेरव्यातीच्या कारणावरून फ्रांकाइन, एरास्मस  
डार्विन, डाल्टन, रियाट, फॅरेडे, हॅबोल्ड वगैरेंनी संशोधन  
केले: या चतुष्टयाचा हिंदुस्थानमधील अतिपृथ्वीय व  
सूर्यवरील डागांशी निकट संबंध आहे असे दिसून आले;  
पृ. ५९१—वायुमंडली, मेघ आणि द्रव वाऱ्याच्या संबंधीच्या  
प्रश्नाचा डॉ. हटन व डॉ. वेल्स यांनी पूर्ण उलगडा केला:  
वायु हा एक स्वतंत्र वायु असून ठराविक अवकाशांत, ठरा-  
विक उष्णमानांत राखे ठराविक प्रमाण रहात असल्यामुळे  
पाऊस, हिम, मोटलेले दंव, मेघ वगैरे क्रिया घडून येतात;  
पृ. ५९२—मैरन, ग्लर, रिचर्ड किरवान, जॉन फॉर्स्टर  
वगैरेंनी हवामानावरून थोडाबहुत विचार केला होता, परंतु  
हॅबोल्डच्या समोणारेपानी या कल्पनांना प्रथमच स्पष्ट रूप  
देऊन गुलजात्मक हवामानशास्त्राचा अभ्यास व्यवहार्य केला;  
पृ. ५९३—हॅबोल्ड, हॅडले, डाल्टन इत्यादिकांच्या संशोधनाने  
व्यापारी व व्यापारविरोधी वाऱ्याची उपपत्ति नीट लागून,  
प्रो. लेज, डॉ. कोपेट, डॉ. फोल्ड वगैरेंनी सागरप्रवाह व  
आगातप्रवाह, तसेच चक्रवात व प्रतिचक्रवात यांतसंबंधी  
शास्त्रीय विद्वान्ता निश्चित केले: हेनरिक डब्ल्यू डोव्ह याने  
वाऱ्याच्या मार्गच्युतीसंबंधी नियम बसविला व त्यावरून  
भंगुळ संस्थानांसारख्या काही भूभागांत वादळांसंबंधी भविष्ये

करता येऊं लागली; पृ. ५९३-५९५—या संशोधनामुळे  
चक्रवात व प्रतिचक्रवात, वाऱ्या दिशा, वेग व स्वरूप इत्यादि  
बोष्टीमध्ये काहीच चमत्कृति रहात नसून, वातावरणशास्त्रीय  
निरीक्षणावरून हवामानासंबंधी पुष्कळ खरी भाकिते अमाऊ  
करता येणे शक्य झाले आहे; पृ. ५९५-५९६—प्रस्तारव-  
शेषशास्त्र: या सूक्ष्मप्रसारितमध्य भूगर्भात सांपडलेल्या प्राण्य-  
शेषांचे संशोधन करण्यांत येत असून या शाखाचा व्यव-  
स्थित अभ्यास विल्यम स्मिथ याने सुरू केला: त्याचा  
समकालीन वृद्धि ए याने शिलाप्रस्तारांत फक्त नष्ट झालेल्याच  
प्राण्यांचे अवशेष सांपडतात हे मत प्रतिपादले; पृ. ५९६—  
५९८—प्राचीन अवशेषाच्या निरीक्षणावरून वृद्धि ए व  
बकलंड यांनी स्थापन केलेल्या आकस्मिक स्थित्यंतराच्या  
मतास बलम लायले याने विरोध करून आपला नियतक्रम-  
विकारवादा सप्रयोग, स्थापन केला: यानंतर डार्विन  
याने आपला जातिरुपांतराचा सिद्धान्त पुढे मांडला व तो  
लवकरच लोकप्रिय झाला; पृ. ५९८-६००—पॅलेट, लॉर्ड  
इत्यादि बोधवान सापडलेल्या मनुष्यावशेषांच्या संशोधना-  
वरून माणस हा प्राणिजात व सपुण्यात या एकाच काली  
होण्या हे निःसंशय सिद्ध झाले आहे; पृ. ६००-६०१—  
अमेरिकेंतील प्रो. मारशच्या प्राण्यवशेषसंशोधनावरून  
हर्षाच्या एरुदुरी पोण्याचे दोन, तीन, चार व अखेर पांच  
खर असलेले पूर्वज होते असे दिसून झाले असून प्रस्तारव-  
शेषशास्त्र हे विकासवादपोषक ठरले आहे; पृ. ६०१-६०२—  
भूशास्त्रातील, संशोधनाचा सुदृष्टीकरून सजीव व निर्जीव  
पृथ्वीचा प्राचीन इतिहास रचण्याच्या कामी पुष्कळ उपयोग  
झाला आहे; पृ. ६०२—हेकेलसारख्या प्रस्तारवशेषशास्त्र-  
ज्ञांनी या सत्वे सामुग्रीवरून (१) प्राक्जिनिक, (२) पुराण,  
(३) मध्य, (४) निर्माण व (५) मातृप अशी दुणे  
पाडली असून त्यातील अवरोप व त्याचे काळहि स्थूलमानाने  
निश्चित झाले आहेत; पृ. ६०३.

[ संदर्भ ग्रंथ—हेम्सडटन-पेररडन ट्रॅन्सॅक्शन ऑफ  
दि रॉयल सोसायटी ऑफ एडिंबरा १८८८. डब्ल्यू. सी. वेल्स—  
एटो ऑन मॅन, लंडन १८९८. अमेरिकन जिओलॉजिस्ट  
अमेरिकन म्युझियम ऑफ नॅचरल हिस्ट्री बुलेटिन, न्यू-  
यॉर्क. अमेरिकन नॅचरल हिस्ट्री, ऑनलस अंड मॅगॅसिन ऑफ  
नॅचरल हिस्ट्री, मासिक, लंडन. बुलेटिन ऑफ दि जिओ-  
लॉजिकल सोसायटी ऑफ अमेरिका? सर थॉमस बाल्ड गेडकी-  
टेक्स्टबुक ऑफ जिओलॉजि, मॅकमिलन कंपनी १९०४. कार्ल  
ए. ब्रान्झ श्वेडेल—टेक्स्टबुक ऑफ पॅलिओन्टॉलॉजी. दि  
मॅथडी जर्नेल ऑफ जिओलॉजी लंडन. आरिस्टोटल—मीटि-  
थॉरिक्स. बकलंड—ग्रूपस ऑफ युनिव्हर्सल डेव्हलप. चार्ल्स  
डार्विन—जोर्जियन ऑफ स्पीसीज. हेकेल—रास्ट बर्हस  
ऑन एथनोलॉजी. हेनरी स्मिथ विल्यम्स—हिस्ट्री ऑफ  
सायन्स भाग ३.]

प्रकरण १५ वे.

जीविशास्त्र (पृ. ६०३-६४५.)

वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र या दोन मुख्य शाखांवरोबर मानसशास्त्र व समाजशास्त्र यांचाही जीविशास्त्रात समावेश झाला पाहिजे, परंतु शास्त्रज्ञ या बागाहूनच्या शाखाचा स्वतंत्रपणे विचार करतात. तमंच अलीकडील शोधावरून जीविशास्त्रे व अजीविशास्त्रे यामधील अंतर नाहोसि झाले आहे, पृ. ६०३-६०४—प्राचीन भारतीयांच्या जीविशास्त्रविषयक कल्पना सामान्यतः तत्त्वज्ञानविषयक व वैयक्तिक-विषयक वाङ्मयमात आढळून येत असून त्यामध्ये जैनांचे प्राणिवर्गीकरण व राजनिघंटूतील वनस्पतिवर्गीकरण यंत्रेच शास्त्रीय स्वरूपाचे दिसते, ६०४-६०५—लीनिअमच्या पूर्वाचे मुप्रसिद्ध मृष्टिशास्त्रज्ञ म्हटले म्हणजे वानस्पत्यशारीर शास्त्राचा जनक मालापिथि, वानस्पत्यईंद्रियविज्ञानशास्त्राचा जनक रॉबर्ट ह्यूक, जॉन रे वगैरे असून, यंत्रे शास्त्रीय वर्गीकरण व परिभाषा प्रथम लीनिअस यानेच ठरविली, पृ. ६०५—६०७—अर्वाचीन वनस्पतिशास्त्राच्या वाटीच्या इतिहासात वर्गीकरणामध्ये रॉबर्ट ब्राऊन, जॉन लिंडले, एडलेघर, विल्हेल्म हाफमिस्टर, डॉ. एंगल हे प्रमुख संशोधक असून वानस्पत्यशारीर व इंद्रियविज्ञानात ह्यूड, स्ट्रेगेल, एक उंगेर, बॅरी व डार्विन यांचे कार्य महात्वाचे आहे: साप्रात या क्षेत्रात हर्नन मुहर, डेलिंगो, पॉल नुथ यांनी शोध चालविले असून वानस्पत्यप्रस्तारविशेषशास्त्रात अनेक वनस्पतिशास्त्रज्ञ व भूस्तरशास्त्रज्ञ यांनी पुष्कळ प्रगति केली आहे, पृ. ६०७—६०९—प्राचीन भारतीयांच्या विकासाबाबतविषयक कल्पना भारतीय तत्त्वज्ञानामध्ये विशेषतः साह्य दर्शनानामध्ये पूर्णावस्थेत पोहोचल्या आहेत; पृ. ६०९—ग्रीक व रोमन पंडितांचा विकासवादाच्या अंधुक कल्पना असून अर्वाचीन जीविशास्त्रज्ञ नूतन संज्ञांच्या संशोधनापासून आरंभ झाला, पृ. ६०९—६१०—१८ व्या शतकाच्या मध्यकालात गोड्टे, ओकेन, एरास्मस डार्विन, एर्पेनुभल वॅन्ट, टी मेलेट, गॅस्पॅरिटो, रॉबिनेट व मुप्रसिद्ध मृष्टिशास्त्रज्ञ बफन इत्यादि कवीस व तत्त्वज्ञास शारीरविभागाचे स्वरूपांतर व आंतरराष्ट्रीय सिद्धान्त यावरूनच्या कल्पना आल्या होत्या, पृ. ६१०—६१२—डार्विन व गोड्टे यांपेक्षा बफनचा दिव्य ज्ञानार्क याला जांखतराची कल्पना अधिक स्पष्ट आली असून आपली मते त्याने आपल्या ग्रंथात व्यवस्थितपणे मांडली. परंतु व्हिडिए याने मात्र ज्ञानार्कच्या सिद्धान्तात जोराचा विरोध केला, पृ. ६१२—६१४—या शास्त्रज्ञांपैकी जेव्हा रेनेग, ओकेन, एटिन जिडॉर्नस सेंट हिलेयर वगैरे दुसऱ्या प्रतीच्या शास्त्रज्ञांनी या जांखतरासिद्धान्ताचा बराच फायदा देत प्रस्ताव केला; पृ. ६१४—६१५—तथापि व्हिडिएने प्रस्ताव घेतल्या इशारेनिमित्त स्वतंत्र उत्पत्तिविषयक सिद्धान्ताचे सोकावरील बगन पुष्कळच होतें: व्हिडिए

याने अनेक बरे परिश्रम करून, आपला ज्ञान्युत्पत्ति-विषयक सिद्धान्त व त्यावरून सिद्ध होणारी नैसर्गिक निवड व जीवनाचे कलह इत्यादि क्रांतिकारक मते सांगोपांग जगा-पुढे मांडली, पृ. ६१५—६१८—डार्विनच्या या नवीन सिद्धान्ताचे नवे पुरस्कर्ते हर्बर्ट स्पेंसर, सर जॉन लॉक, जॉन टिटाल, अँस प्रे, अन्टो हेकेल इत्यादि शास्त्रज्ञ होते: मध्य-तरी काही कालपर्यंत सर ऑगस्ट वेसमन याने या सिद्धान्तास बराच विरोध केला, तथापि डार्विनच्या सिद्धान्ताचीच शेवटी सराफी झाली. लुई पाश्चर याने आय जीवाच्या उत्पत्तीचे वास्तविक कारण हवेत असणारे सूक्ष्म जंतू होत असे दाखविले; पृ. ६१८—६२२—डार्विनचे संशोधन पुढे चालविणारा शास्त्रज्ञ अन्टो हेकेल हा प्रख्यात जर्मन पुरुष असून याच्या मुप्रसिद्ध दोन उपपत्तींपैकी एक अवयवरहित पोटासारखा दिसणारे स्पंजसदृश जंतूच सर्व सेंद्रिय मृष्टिविकासाच्या मुळाशी असतात ही असून, दुसरी उपपत्ति म्हणजे प्रत्येक सेंद्रिय जीवव्यक्ति गर्भावस्थेमध्ये सेंद्रियमृष्टिविकासातील सर्व अवस्था थोडक्या कालात दर्शविते ही होय, पृ. ६२२—हेकेलचा पाश्चात्यांचा विकासवाद शास्त्रविगारा वशपुष्ट; पृ. ६२३—मानुष्याचा अत्यंत गवळचा पूर्वज 'मर्केट मानव' हा होय हे निश्चित झाल्यासारखे आहे व दुसरी अनेक प्रस्तरविशेषशास्त्रविषयक प्रमाणे बरील सिद्धान्तासच पुष्टि देतात, पृ. ६२२—६२४—जीविशास्त्रज्ञानातः पिंडवृद्धि-शास्त्र व आनुवंशिक संस्कारविज्ञान या जीविशास्त्रातील दोन प्रमुख अंगांचा समावेश जीविशास्त्रज्ञानशास्त्रात करण्यात येतो: यासंबंधीच्या प्राचीन भारतीयांच्या कल्पना बृहदारण्यक, गर्भ या उपनिषदांमध्ये व वाग्भट, चरक इत्यादि वैद्यक ग्रंथांमध्ये आढळून येतात; पृ. ६२४—६२५—पिंडवृद्धिशास्त्राचा वाढ अगदी अलीकडे झाली असून व्हॉन बेएर याने या शास्त्राचा पाया घातला: आर रेमॅक, थिओडोर श्वॉन, श्लीडेन, व्हॉन विथाक, फोस्टे, वाल्सीर, रॅपके, ई. हेकेल इत्यादि शास्त्रज्ञांनी या शास्त्रातील पुष्कळ शोध लावले, पृ. ६२५—६२६—आनुवंशिक संस्कारविज्ञानाच्या शास्त्रीय अभ्यासास डार्विननंतर सुरुवात झाली: त्यापूर्वी डिमॉक्रीटस, हिपॉक्राटेस, बफन वगैरे शास्त्रज्ञांनी सूक्ष्म अंडगोलकामध्ये मानुष्याच्या नानाविध अवयवांचे बीज फसे राहू शकेल हा प्रश्न सोडविण्याबरेता मार्बेट्रिक जननवाद नावाची उपपत्ति काढली होती: परंतु बीझमनचा मूलाजुरामक रातत्यवाद प्रयोगसिद्ध असल्यामुळे तो आतां बहुतेक सर्वसंमत झाला आहे, पृ. ६२६—६२७—आनुवंशिक संस्कारविज्ञानातील मुख्य मुख्य प्रयोगसिद्ध गोष्टी म्हणजे प्रो. फॉल पिअर्सन याचा बहुप्रजोत्पादनचक्र व दीर्घायुष्य ही आनुवंशिक असतात हे सिद्ध करणारा पुरावा, प्रान्सिस गाटन याचा प्रत्येक वंशाची मध्यमावस्था कायम राखण्याकडेच निरांगांचा कल असतो हा सिद्धान्त व मॅडेलचा मंशरसंततीसंबंधी सिद्धान्त त्या आहेत: जन्मानंतर परिस्थित्यनुरूप घडून येणाऱ्या विकृ-

तंत्रि पुढील पिढीत संक्रमण होते की काय या प्रश्नाचे उत्तर नकारार्थीच दिले पाहिजे; पृ. ६२७-६२८—तून मानस-द्वि विज्ञानशास्त्र: मज्जाक्रियापिष्ट मानसशास्त्राचा जीवि-काश्रित अंतर्भाव करण्यात येतो: प्राचीन भारतीयोंची मान-सशास्त्रविषयक प्रगति तत्त्वज्ञान, साहित्य, कामशास्त्र, वैद्यक व विशेषतः योगशास्त्र यांसंबंधीच्या वाङ्मयावरून काढली पाहिजे; पृ. ६२८-६२९—१७ व्या शतकापूर्वीच्या पाश्चा-त्यांस मंद व मन याचा संबंध आहे हे ज्ञान स्पष्ट नव्हते: अमेरिकन शास्त्रज्ञ डॉ. बेन्जामिन रुश, फ्रेंच शास्त्रज्ञ विनेल व त्यांचा शिष्य एस्किरोल यांच्या वेळेचा लोकांसंबंधी शुभार-णेच्या प्रयत्नांपासून मंद व मज्जातंतु यांसंबंधी संशोधनास सुरुवात झाली: नस्तकविज्ञानशास्त्राचा उद्गादक डॉ. गॉल, डॉ. कास्पर स्पुर्जहीम, डेस्मोसिल्टन इत्यादि विद्वानांनी या विषयाचा बराच श्रमार्पण केला; पृ. ६२९-६३१—यानंतर डॉ. बेल याचा ज्ञानतंतु व प्रेरणातंतु या दोन प्रकारच्या मज्जातंतूंचा शोध लागून खानंतर मासेल हॉल नामक विद्वा-नाचा प्रतिक्रियात्मक कार्याचा शोध प्रसिद्ध झाला: या शोधा-मुळे थियोडोर इवॉन याच्या नेतृत्वाखाली रॉमॅक, फ्रुकिने, हेन्ग्ले, मूलर इत्यादि विद्वानांनी सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने मज्जातंतूच्या धाग्यांचे शुध्दार्थ शोधले; पृ. ६३१-६३२—हॉब बर्नार्ड या फ्रेंच शास्त्रज्ञाने सप्रमाण असे सिद्ध केले की, सूक्ष्म सहास्रभुजिक मज्जातंतूंचे सुरुच कार्य धमन्यांचे संकोचन व रुधिरप्रवाहानियमन हे होय; पृ. ६३३—धमनचे सूक्ष्म स्वरूप कळण्याकरिता हर्बर्ट नामक विद्वानाने संशो-धन सुरू केले: हेल्महोल्ट्झ व श्याने ड्युबुयस, रॉमॅक इत्यादि अनुयायी यांनी मज्जातंतुमार्फत होणारी प्रेरणा एका सेफे-दार सुमारें शंभर फूट या वेगाने जाते हे सिद्ध केले: गुस्सोल्ड फेननेर याने मनःशरीरसंयोगविज्ञानशास्त्र हा नवीन श्रंग लढवून त्या शास्त्राची प्राणप्रतिष्ठा केली; पृ. ६३४—फेननेरच्या ग्रंथामध्ये विवेचन केलेला ६ एच. वेबर याचा सिद्धान्त भेददर्शक संवेदनप्रेरकामध्ये एक ठराविक प्रमाण असते हा होय; पृ. ६३४-६३६—याच शुभारास प्रो. डॉडस, डॉ. विल्हेल्म वुंड्ट वगैरे संशोधकांनी मज्जाशालीतील केंद्रमार्गांनी आपली कार्ये करण्यास लागणारी वेळ मोजता येण्यासारखा असतो वगैरे शोध लाविले व अशा प्रकारचे संशोधन करण्याची जळजळ लवचक सर्व युरोपीय देशांत पसरली; पृ. ६३६-६३७—मॅगेंडीना शिष्य मेरी जीन पेरी या फ्रेंच शास्त्रज्ञाने ही गोष्ट तत्प्रयोग सिद्ध केली की, हृदयाचा चैतन्याचा सुरवेचा मंदचा पृष्ठपंजरद्वारांनी संवंध जोडणाऱ्या मध्यमस्तिष्कातील मज्जातंतुकेंद्रामधून होत असतो व उच्च प्रतीच्या बौद्धिक शुभांचे मूलस्थान महामस्तिष्क होय; पृ. ६३७-६३८—मॅट्टली कार्यविषयक रसानभिपत्ता-संबंधी शोध मुख्यतः डॉ. पॉल प्रोवा, डॉ. वॉडलांड, एफहाल्ड, क्रिस् व हिट्सिंग वगैरे जनेक विद्वानांनी केले: त्यावरून पंचज्ञानेंद्रियांची मॅट्टली मिश्र मिश्र स्थाने निश्चित झाली; प.

६३८-६४०—यानंतर शास्त्रज्ञाने लक्ष मंदच्या सूक्ष्म रचनेकडे लागले व मंदच्या रंगित सूक्ष्म पटकांचे भिरीक्षण करून अशा एक निश्चित सिद्धान्त प्रस्थापित केला गेला की, मध्य-वर्ती मज्जातंतुगोलक हेच मज्जातंतुमार्फत होणाऱ्या हालचा-लीचे केंद्र होत; पृ. ६४०-६४२—मॅट्टली रचना व मान-सिक व्यापार याचा संबंध कशा प्रकारचा असतो यावर लक्ष्या गेली व कनेल याच्या शोधावरून मंदत पृथक् पृथक् मज्जा-तंतुगोलक असतात व त्याचे धागे एकचपिकास्तधम अरा-त्यामुळे मज्जागोलकाचे अगदी नव्या नव्या प्रकारे एकने-काशो संबंध येऊन विचारमात्रिका सुरू होते या गोष्टी सिद्ध झाल्या; पृ. ६४२-६४४—आतिर्मातिक, मानसिक व आत्मिक व्यापाराचे आत्मिक शास्त्रप्रमाणे संशोधन व्हायें म्हणून साप्रत पुढील संस्था अस्तित्वात आल्या आहेत; पृ. ६४४—जगदीशचंद्र बोस या भारतीय शास्त्रज्ञाने जीविशा-स्त्रातील शोध वनस्पतीसंबंधी असून त्यांनी शोधलेली सूक्ष्म श्रंखे वगैरेच्या योगाने शारीर्य ज्ञानात बरीच भर पडली आहे; पृ. ६४४-६४५—व्यावहारिक उपयोगाच्या दृष्टीने जीविशास्त्र बरेच महत्त्व आहे; पृ. ६४५. १।

[संदर्भ ग्रंथ.—गोड्टे—एले ऑन दि मेटमॉर्फोसिस ऑफ पाईस, आपातर. एरॅस्मस डार्विन—दि टेपड ऑफ मेचर, १८०७. कूडिह—थिथरी ऑफ दि धर्म, न्यूयॉर्क १८१८. रॉबर्ट बेयस—एक्सप्लेनॅशनस: ए सीबल टु स्ट्रिक्चर्स ऑफ क्रिप्टान, लंडन, बॉथिल १८४५. ए. डार्विन—दि थोर्टोनिक गार्डन. चार्ल्स डार्विन—दि ऑरिजिन ऑफ स्पीसीस, हेकेलचे ग्रंथ. जॉन हंडर—ऑन दि डायजेसन ऑफ दि स्टमक थाफ्टर टेथ. जस्टिन लीविंग—ऑनिमल फेनिस्त्री, लंडन १८४३. पाथूर—स्टडीज ऑन फर्मेन्टेशन, लंडन, १८७९. हर्बर्ट स्पेन्सर—प्रिन्सिपल्स ऑफ सायफॉलॉजी, लंडन १८५५. आगस्ट बेसमन—स्टडीज इन दि थिथरीज ऑफ डिसेंट. हर्बन छोड्जे—मेटाबोलिथे रामफॉल्लेनी, ऑडर फिजिऑलॉजी डर सीले, लिपझिग १८५२. थॉर्ग-लॉजिकल युलेटिन ऑफ दि मरीन थॉर्गोलॉजिकल लॅबोरेटरी: मासिक. थॉर्गेमेट्रिकल नियतकाविका. जॉन हॉर्पकिन्स युनिव्हर्सिटी, मेमॉयर्स फ्रॉम दि थॉर्गोलॉजिकल लॅबोरेटरी. मरीन थॉर्गोलॉजिकल असोसिएशन ऑफ दि युनायटेड किंग्डम, थॉर्गोलॉजिकल. दि अमेरिकन जर्नल ऑफ सायफॉलॉ-जी. वागनोचे संहिता; शतवषावदाण, आश्वलायन शुभसूत्रे; मॅकडोनेल—वैदिक इंडेक्स. कंडवर्दसंहिता; मनुस्मृति; दूर्जन; राजनिषंड. मालापाय—ऑनोटोमिया एरॅरम. हेल्स ज्येष्ठब्रह्म स्टॅटिक्स. रुडवेव—सिरिटमा नॅट्यूरा. वेंचम आर्पि हूकर—जिनेरा एरॅरम. कंडोम्य, तैत्तिरीय उपनिषद, आर्काइव्हज डी थॉर्गोलॉजी नैमासिक, डीम. लामार्क—हिस्टरी जॅक्वल डेस ऑनिमॉथस सॅन्स म्हर्टॅमस; -सिरिटम डेस कॉनेसन्मेर पॉशिडिब्डन डी ला होम रिचर्च सुरू हा



ऑनॉगिसेशन डेस कॉर्पोरिडिन्हेटस. ट्रेडिन्हेटस—यायाँलॉजि-  
थोडेर फिलॉमॉफी डेर लेवेन्डेन नेदर लामार्क—हायड्रो-  
मिथॉलॉजी. ओकेन—फिलॉसॉफी डेर नेदर. सेंट  
हिलेयर—फिलॉसॉफी अनॉटॉमिक. रॉबर्ट चेम्बर्स—व्हिस्टि-  
नेस ऑफ दि नेचरल हिस्टरी ऑफ क्रिएशन. वाग्मट,  
चरक इत्यादि आयुर्वेद ग्रंथेभ्यो—टिमिअस योस—  
रिस्सॉन्स इन दो लिटिग थॅड दो नॉन लिटिग (१९०२);  
इलेक्ट्रोफिजिऑलॉजी (१९०७); रिस्चेंस आन— इरिट-  
विलिटी ऑफ हॅट्स (१९१३)]

प्रकरण १६. वें.

महाराष्ट्रीय महत्वाकांक्षा  
आणि तन्मूलक वैज्ञानिक व इतर कतव्ये  
(पृ. ६४९—६५९)

राजकीय व सामाजिक-यावतीप्रमाणे ज्ञानविषयक वाय-  
तीतिह स्वायत्तता संपादन करण्याची महाराष्ट्राची महत्वा-  
कांक्षा आहे; कारण केवळ राजकीय-स्वायत्तता प्राप्त झाली  
तरी ज्ञानविषयक स्वायत्ततेच्या अभावी आपणास परकीय  
तज्ज्ञांचे बचैत्व कबूल करावे लागतें; पृ. ६४५—६४६—  
याप्रकरिता आपलें राजकीय; सामाजिक, अर्थोत्पादक यंत्रे  
सर्वे व्यवहार शास्त्रीय पद्धत्युरूप आसले, पाहिजेत, व,  
लक्षासाठी शास्त्रीय ज्ञान संपादन करण्याची अखंत आवश्यक-  
ता आहे; ६४६—६४७—परदेशातील सुधारलेल्या युनि-  
व्हर्सिटीप्रमाणें आपल्या युनिव्हर्सिटीच्या नी सुधारलेल्या शिक्ष-  
णपद्धती व परीक्षापद्धती न स्वीकारून व स्वतःच कुडबुघोपण  
करण्या लोकांच्या दुय्यम किंवा उच्च शिक्षणाची तज्ज्ञीज,  
देशी भाषेत अध्यापन, रान्या शास्त्रीय ज्ञानाचा  
विकाम, इतिहाससंशोधन इत्यादि गोष्टीकडे दुर्लक्ष करून  
सहण भारतवर्षाची मोठी शुन्हेगारी केली आहे; पृ. ६४७—  
तसेच आपलें मूलगृहकालीन व परशुभारतीयकालीन  
अभ्यासाकडे दुर्लक्ष असून वैदिक व पौरुषिक वाङ्मयाच्या  
अभ्यासातील परावर्तणीपणा सुप्रसिद्ध आहे, पृ. ६४७—  
६४८—फक्त युद्धोत्तरकालीन वाङ्मयाच्या अभ्यासाच्या  
वायतीत आपली स्थिति काही अंशी उत्साहजनक असून,  
उत्तरकालीन संस्कृत वाङ्मयाचे पौर्वापर्यंत, पाहणें, पुढाण  
शिलालेखाचा अभ्यास, वैष्णवकरणाचा ऐतिहासिक अभ्यास,  
या विषयात भारतीय लोकांचे थोडेवहुत स्वातंत्र्य दिसून येत  
आहे; पृ. ६४८—महाराष्ट्राचा सर्वांगपरिपूर्ण इतिहास तयार  
होण्यास पारसी, फ्रेंच, पोर्तुगीज, जर्मन इत्यादि-भाषांच्या  
अभ्यामाची आवश्यकता असून वैदिक क्षेत्रान व्यापकपणा  
येण्याकरितां गरबाठी शास्त्रीय स्वायत्त व्यापण प्रवेश करून  
घेतला पाहिजे; पृ. ६४८—६४९—आपल्या आयुर्निर्णयमनंत  
अधारी धर्मशास्त्रांतं पढून घालेल्या दोषांचे उच्चाटन  
शास्त्रविषयगतरूप झालें पाहिजे, व निरनिराळ्या शाखांचा  
मानवी आयुष्याशी आसलेला संबंध दाख करून घेण्याम

प्रत्येक शास्त्रात आपले स्वतःचे प्रतिनिधी तयार झाले पाहि-  
जेत; पृ. ६४९—६५०—शास्त्रज्ञानप्रसाराबरोबर, मोठ्या  
प्रमाणावरील उत्पादनाचा अभाव, भाडवलाची अडचण,  
धीमंत वर्गाचे उदासीनत्व, व्यापारी महत्वाकांक्षेचा अभाव  
इत्यादि सामाजिक व्यंगें दूर करण्याचे प्रयत्न झाले पाहि-  
जेत, व स्वाबरोबरच आयुर्मानाची वाट करण्याकरिता अवश्य  
असणाऱ्या सुधारणा घडवून आणण्याचेहि शक्य ते प्रयत्न  
झाले पाहिजेत; पृ. ६५०—६५१—अधिक उन्नति घडवून  
आणण्याची राष्ट्रातील अमूल्य संपत्ति जो तरुण पिढी  
तिला उत्तेजन देऊन तीस उपजीविकेची निरनिराळी क्षेत्रें  
दाखविणें, तिजकडून परदेशगमन कराविणें, शिक्षण, वैद्यक-  
खातें, दानखातें, इत्यादींची वाटती जबाबदारी अंगावर घेणें  
व परकीय सरकारच्या अंमलदारांनी सुद्धा आपली कर्तव्ये  
पार पाडण्याचा प्रयत्न करणें या गोष्टी करून, शिवाय सध्य-  
वर्ती बँकेची स्थापनाहि आवश्यक आहे; पृ. ६५१—६५३—  
अल्पशिक्षणप्रसार, कलाविषयक अभिरुचीचा अभाव, आत्यं-  
तिक स्वदेशाभिमानजन्य प्रगमनजन्यता, इत्यादि गोष्टींमध्ये  
महाराष्ट्रच. पहिल्या नंबरचा अडानी आहे; आपली स्थिति  
सुधारण्यासाठी भाषावार प्रातरचना वगैरे हितकर गोष्टी घडवून  
आणण्यास सरकारास भाग पाडलें पाहिजे; दयार्द्र लोकांच्या  
पैशावर संस्था काढून सरकारास फुकटप्राप्त धनविषयाची  
महाराष्ट्रीय गुंति अपायकारक आहे, पृ. ६५३—६५५—राष्ट्र-  
हितासाठी वैयक्तित हितोत्तर-पाणी, सोडून उपयोगी नाही,  
तर कर्तव्यवान् पुरुषांनी सर्व जग हें आपलें उद्योगक्षेत्र आहे  
असें समजलें पाहिजे; पृ. ६५५—६५६—यस्तुतः न्यायनि-  
वाडे देशांत धर्मशास्त्र व द्वैताद्वैतमते प्रतिपादन करणारे शंकर-  
रामानुजादि पारमार्थिक संप्रदाय यांचा मुळात काही संबंध  
नव्हता व पुढीह असता कामा नये; या दृष्टीनें साप्रत शंक-  
राचार्यपीठाचा राष्ट्रस काही एक उपयोग नाही. आजच्या  
वदललेल्या परिस्थितीत विवाहादि संस्कारधर्मास व्यापक  
अथवा जास्त उदार स्वरूप दिलें. गेल्याशिवाय  
स्थान चिरस्थायिकता येणार नाही, पृ. ६५६—६५७—  
देवालयसारख्या पारमार्थिक संस्था किंवा निरनिराळ्या  
जातीचे फंड इत्यादि दुसऱ्या लोकोपयोगी संस्था योग्य लोकरनिय-  
त्याच्या अभावी एक अगर कांही नियमित विशिष्ट व्यक्तीच्या  
हातात जाऊन त्या लोकोपयोगी कार्ये न करता केवळ इस्टेटी  
वाडपण्याची खटपट करतील तर त्या चोरच रामगव्यात;  
हिंदुस्थानात दानशास्त्राची हेडसाड होत आहे, ६५७—  
ज्ञान प्रयातील ध्येयच आज राष्ट्रास पार पाड-  
ण्याच्या मार्गास लागला आहे; ६५८—साम्राज्याचा राष्ट्र-  
स्वरूपी यत्तुप्यसमुच्चयाशी संबंध दोन प्रकारचा असतो;  
६५८—राष्ट्रसंपाद्या स्थापनेमुळे दुसऱ्याचें राष्ट्रीयत्व ठार  
करण्याची धरपणा नाहीशी होऊन संयुक्त राज्यपद्धतीनें  
संयुक्त होण्याचें ध्येय विकास पावणार; हिंदुस्थान सरकार  
शास्त्रीय प्रयत्न पृ. ६५९. [ परिशिष्ट; पृ. ६६०.]

# महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश.

## प्रस्तावनाखंड.

### विभाग पांचवा.

#### विज्ञानेतिहास.

##### प्रकरण १ लं.

##### शास्त्रेतिहास आणि शास्त्रेतिहास.

जगाच्या इतिहासाचा एक महत्वाचा भाग म्हणून म्हणजे जगाच्या ज्ञानाचा इतिहास होय. ज्ञानकोशकारास तर हे इतिहासाचं शंग असतं महत्वाचं होय.

**या इतिहासाची अपूर्णता.**—जगाच्या ज्ञानाचा इतिहास देताना ज्या एका उणीवाकडे लक्ष आटविले पाहिजे ती उणीव ही की, कोणत्याही काळाच्या ज्ञानरूपेसंपंधाने विविचन साहित्याच्या अनायी अपूर्ण रहाणार, कारण समाजातील गवने ज्ञान प्रगती व्यक्त होत नाही आणि जे प्रगती व्यक्त होत नाही त्याने अस्तित्व कळणं कठीण होते. समाजात असे पुष्कळ ज्ञान असते की, त्याची समाजातच जाणीव नसते. समाजात बाळ, अमलेच्या सर्व प्रकारच्या व्यवहारांचे धाम तरी वर्णन कोटें मापवेल ? प्रत्येक व्यवहारात प्रत्येकाने जो अनुभव प्राप्त होतो तो कोटें लिहिला जातो ? प्राचीनाचे, उदाहरणार्थ इजिप्त-कायसीनियामधील लोकांचे ज्ञान कितपत बसवें याविषयी आज आपण जे लिहू ते फारच सावधगिरीने लिहिले पाहिजे.

**ज्ञान लेखस्वरूप केव्हां पावतें.**—समाजात असणान्या ज्ञानापासून काही थोड्या अंशाचाच अंतर्भाव प्रगतीत होतो. तथापि अलीकडची काही वर्षे मात्र प्रगतीमधील समाजात अशी स्थिति उत्पन्न झाली आहे की, समाजातील ज्ञानाचा बराच मोठा अंश लेखरुपाने व्यक्त होत आहे तथापि ती स्थिति हिंदु-स्थानात आली आहे असं अजून म्हणता येणार नाही. समाजातील अनेक व्यवहारावर आपल्याकडे बाब्यच नाही.

ज्ञानाचा इतिहास देताना अज्ञानाचा इतिहास देणें हेच पुष्कळदा मोठे काम होऊन बसते. अनेक गोष्टींचे खरे स्वरूप समजण्यापूर्वी त्या गोष्टीविषयी समाजात करणाऱ्या अभावच असतो असें नाही, तर पुढल्या कल्पना असतात ज्ञानाभाव नसून ज्ञानाभास असतो ज्ञानास ज्ञानाभासाची चोटी फोडून बाहेर पडावें लागते. चुकीच्या समजुतीवर पुष्कळांचे पोट किंवा उत्पन्न किंवा मजूर अवलंबून असते. अशा प्रकारे झाला म्हणजे विज्ञानेतिहासाचा धार्मिक, सामाजिक किंवा

राजकीय इतिहासाचें स्वरूप येऊ लागते, व विज्ञानेतिहासहि बराच मनोरंजक होतो.

जगाचा वैज्ञानिक इतिहास लिहिताना त्या इतिहासाचा प्रारंभीचा भाग सामान्य प्रकारच्या वाचनातून काढला पाहिजे. एवढेंच नव्हे तर ज्ञानाच्या परिणाम ज्या वास्तुशिल्पादि वस्तुवर होतो त्या वस्तुवरून काढला पाहिजे. हा इतिहास कळताना ज्या प्रकारच्या साहित्यासो आपली गाठ पडते तें साहित्य अनेक प्रकारचें आहे आणि ते सर्व देशात सापडतं. आपणास बाब्य व ती उत्पन्न करणारी साधने याच्या एकरूप वर्तुळाचा दिशोव घेतला पाहिजे वरिचसे ज्ञानेतिहासोपघट साहित्य सर्वसामान्य बाब्यातून किंवा विशिष्ट पारमार्थिक संप्रदायाच्या बाब्यातून विपुलतेत सापडतं. पारमार्थिक संप्रदायाच्या बाब्यात केवळ ईश्वर-विषयक गोष्टी नसतात, तर ज्यास आपण ज्ञान किंवा ज्ञान प्रगतीचे विचार म्हणू अशा प्रकारचे साहित्य असतें. या कारणासुद्धे अनेक पारमार्थिक संप्रदायाकडे आणि अगद्विषयक सिद्धांत काढू पहाणाऱ्या तात्विकशास्त्राच्या मंडाकडे आपणास पाडिले पाहिजे हे संप्रदाय व त्यास अनुसरणारे तत्त्व-वेत्ते पंडित एकाच देशात किंवा एकच भाषेत मग निपजविते झाले नाहीत. चिनी, संस्कृत, आरबी, ग्रीक, लाटिन, ईंग्लीश, जर्मन इत्यादि सर्व प्रकारच्या प्राचीन आणि अर्वाचीन भाषा-मधून या विषयास सगविणारे बाब्य सापडतं. विचार-संप्रदाय जे निर्माण होतात ते निरनिराळ्या भाषांमधून दृग्विचर होतात त्यासुद्धे आपणास एखाद्या विचारसंप्रदायाची परंपरा पहाण्यासाठी अनेक भाषातील मंडाकडे जावें लागतं

**विज्ञानेतिहास लिहिण्याची पद्धति.**—ज्ञान निर-निराळ्या राष्ट्रात उत्पन्न होतं. त्याची प्रगती काही ठिकाणी अधिक गोरवाची तर कांहीं ठिकाणी मंद; ज्या विषयासंबंधाने ज्ञान उत्पन्न होतं ते विषय निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळे, अशा प्रकारची स्थिति असता जगाच्या ज्ञाने-तिहासाचे भाग तरी कसे पाडायचे ? ते भाष्यप्रमाणे पाडता येतील. ज्या वस्तु-ज्ञानविषय आहेत त्या वस्तुप्रमाणे पाडता

वेनील. प्रत्येक ठिकाणी ज्ञानप्राप्तीचे साहित्य आहेच. आणि निरनिराळ्या राष्ट्राचा परस्पर संबंध असल्यामुळे एकेमेकांशी ज्ञानाची देवघेवहि आहेच. यामुळे हा इतिहास लिहितांना बरीच गुंतागुंती होणार या गुंतागुंतीविषयाय इतिहासलेखनाचे काम कठीण करणारी आणखी एक गोष्ट म्हणजे म्हणजे विषयाचा व्यापकता होय. या व्यापकतेमुळे आपले काही गोष्टीकडे दुर्लक्ष होणारच. आणि दैयक्षिक आवडानिविडीचा प्रसंग येणार. हा इतिहास लिहितांना आपण कोणत्या गोष्टीकडे विशेष लक्ष यावयाचे हा आणखी मोठा महत्त्वाचा प्रश्न आहेच. खालील गोष्टीस अधिक महत्त्व यावयाचे आम्ही योजिले आहे.

( १ ) प्राथमिक ज्ञानाचा निरनिराळ्या राष्ट्रात उत्पत्ति

( २ ) व्यापक विचाराचा आणि स्वातंत्र्या त्यात विशेष परिचित्वायक विचाराचा विनास

( ३ ) ज्ञान मोठ्या प्रमाणात एका राष्ट्राकडून दुसऱ्या राष्ट्राकडे गेले असल्यास त्या कालाचे वर्णन म्हणजे कोणत्याहि संस्कृतीचे अतिस्वच्छत्व.

( ४ ) ज्ञानविकासास कारण झालेल्या मोठ्या गोष्टी व कातिस्फुरी शोध.

( ५ ) चालू जगाचे ज्ञानक्षेत्र व ज्ञानविरोधक भावाचे विग्र.

( ६ ) राष्ट्राचे ज्ञानक्षेत्र, आणि ज्ञानरचनेची एकसुत्रत्वाकडे प्रगति.

विज्ञानेतिहास हा मनुष्येतिहासाचा एक भाग आहे आणि मनुष्यप्राण्याच्या निरनिराळ्या ठिकाणी व निरनिराळ्या काळी होणाऱ्या भौतिक बदलां हा त्याचा विषय होय, या दृष्टीने बरीच मुद्दे महत्त्वाचे आहेत. केवळ विशिष्ट ज्ञानतंत्राच्या विकासाचे स्पष्टीकरण करण्याच्या दृष्टीने हे महत्त्वाचे नाहीत. जगातील सर्व ज्ञान हे एक समुच्चय होय किंवा विशिष्ट ज्ञानास अथवा शास्त्र हे देखील एक समुच्चय होय असे धरून त्याचा इतिहास लिहावयाचा मनात आणल्यान, म्हणजे कोणा राष्ट्राचे ज्ञान शिंतपत होते इत्यादि विचार मनात न आणता केवळ विशिष्ट ज्ञान कसे वाढले याचा इतिहास लिहावयाचा झाला तर तो जरा निराश्रया तऱ्हेने लिहता येणेल. ज्ञानविज्ञानाच्या पायऱ्या नियमित पण परिचित परिवाराने शोधण्या लागतील प्राचीन राष्ट्रांच्या ज्ञानविकासाच्या निरनिराळ्या पायऱ्या आपणाने उपलब्ध नाहीत. ज्ञानप्राप्त गंवार करणाऱ्या आणि नियम मिळवणाऱ्या प्राचीन व्यक्तींचे इतिहास अगदीच धर्पाचित आहेत. यामुळे वैज्ञानिक इतिहासास जगजुनी किंवा शास्त्रजुनीचे नियम शोधण्याचे झाले तर अशोनीन युरोपाच्या ज्ञानसंस्था कडेगम लक्ष दिले पाहिजे.

शास्त्रीय ज्ञानाचा इतिहास अगमन करून घेताना शास्त्रविषयक बऱ्या हंगो, शास्त्र आणि शास्त्रज्ञ यांचे पृथक्पृथक्

कसे केले पाहिजे, इत्यादि गोष्टीविषयी स्थूल कल्पना असल्यास इतिहासावगम सोपा होईल. म्हणून त्याहि आम्हास आरंभी दिल्या पाहिजेत.

व्यापक क्षेत्रांकडे लक्ष — ज्ञानाचा इतिहास लिहितांना लेखकाकडून एक क्रिया होत असते जे ज्ञान अधिक महत्त्वाच्या गोष्टीसंबंधाने असेल तिकडे अधिक लक्ष जाते, आणि जे विधान केवळ एकाकी विशिष्ट गोष्टीसंबंधाने नसून नियमरूपाचे असेल त्याला अधिक महत्त्व दिले जाते. तसेच एखादा नियम जितका अधिक व्यापक असेल तितके त्यास महत्त्व अधिक दिले जाते, यामुळे व्यापक नियमरूपी आणि विश्वातील अतिशय महत्त्वाच्या गोष्टीविषयी जे ज्ञान उपलब्ध झाले असेल तेच विज्ञानेतिहासाचा महत्त्वाचा विवेचनविषय होते. पुष्कळ प्रसंगी अधिक गूढ गोष्टीवर मनुष्य आपल्या कल्पनांचे लहोत बसतो त्यामुळे बरेचसे वास्तव उत्पन्न होते जगाचे वास्तविक ज्ञान जेव्हा फारच असल्या होतं त्या काळापासून सर्व विश्वासबंधी सिद्धांत गणणारे निषेध आहेत आणि त्या प्रकारच्या लेखकांनी प्रत्येक देशात शास्त्रीय विचाराला गति देण्यापेक्षा बारंबार व्यस्यच केला आहे.

जगात चालू असलेल्या घडामोडी व भौतिक विषय यांचे अवगमन व वर्णन करण्याची व त्यात काही नियम मांडण्याची प्रयत्न पूर्वीपासून चालू आहे. या प्रकारचे नियम शोधून ते व्यापक नियमाच्या कक्षेत मांडण्याचा प्रयत्न होत आहे. जगातील काही सामान्य क्रिया जर भौतिक नियमांनी स्पष्ट करता येतात तर सर्व विश्वेस्पति देखील त्याच प्रकारच्या नियमांनी का स्पष्ट करता येऊ नये ! सर्व शास्त्रीय प्रधात बटिण प्रश्न जो जगाची उत्पत्ति निकटच प्रत्येक काळच्या तत्वेवल्यांचे अधिकाधिक लक्ष जाऊ लागले, आणि जगदुत्पत्तिविषयक सिद्धांतांशी सृष्टीतील फेरफारांचे नियम जोडण्याचा प्रयत्न होऊ लागला. हा प्रयत्न करणारे जे लोक होऊन गेले ते मोठे तत्त्ववेत्ते होत असं हि लोक मानू लागले आपल्याकडील दर्शन, आणि युरोपातील “ फिलासफी ” नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या विचारपद्धती या दोन्ही प्रकारच्या पद्धती भौतिक सृष्टीच्या घडामोडींचे सिद्धांत आणि अगिळ विश्वाची उत्पत्ति ही दोन्ही मिळून होणारी व्यापक ज्ञानविषय हा आपला आहे, असे गमजु लागल्या.

शास्त्र आणि “ फिलासफी ” हा भेद अजूनही युरोपात केला जातो. या दोहोंचा संबंध काय याविषयी वादविवाद वारंवार होतात. कित्येक फिलासफी हे देखील शास्त्र गमजतात.

या दोहोमधला भेद दिवसानुदिवस कसा होत जाणाऱ्या कारण समजण्यास ज्ञानक्षेत्राच्या संबंधात ज्या दोन तीन क्रिया झालेल्या आहेत त्या जाणल्या पाहिजेत. त्या क्रिया येणेप्रमाणे. योजनास प्रत्यक्षचक्राने नियम काढणे, आणि नियमावरून

दुसरे नियम मटण, व याच पद्धतीच्या निस्तारान अत्यंत व्यापक नियम काढणे हा एक क्रिया दुसरी क्रिया म्हटली म्हणजे, जितक निश्चितपण टाऊक अगेल तेवढेच मान्य करण आणि व्यापक नियम मागण्यासमिण या दोन क्रिया होत असता, म्हणजे निश्चित ज्ञानकणाचा समुच्चय होऊं लागला असता उत्पन्न होणारी तिसरी क्रिया म्हटली म्हणजे पूर्वागत व्यापक विचार तपासणे यातील पहिल्या क्रियेने जो माल तयार होई त्याला शास्त्र म्हणत तिसरा क्रिया जशी वृद्धिगत होऊ लागली तशी क्रियासर्पी हा शास्त्राच्या सदरात येऊ लागली

**सामाजिक इतिहास व ज्ञानेतिहास.**—विज्ञाने तिहास आणि मनुष्येतिहास याचा संबंध जोडता येतो, तसाच विज्ञानेतिहास आणि भावाच प्राप्त्या याचा संबंध जोडता येतो साधारणपणे असे म्हणता येईल की, ज्या ज्या राष्ट्राची विज्ञानात प्रगति झाली त्या राष्ट्राच महत्त्व राजकार्य दृष्ट्या जगत वाटलेच या विधानात आक्षेप घेऊनच येता येतील उदाहरणार्थ एखादे राष्ट्र ज्ञानसंचयान कमी प्रतीत असल पण फार मोठे असले, त्याचा व्यापार मोठा असला, त्याचे द्रव्य पुष्कळ असले, त्याला गाढाप्यक्त पुष्कळ असल म्हणजे ते ज्ञानात घेऊन कमी असूनहि जय पावत पण रथी कधी होतें पण ते अपवाद समजारेत

विज्ञानेतिहास आणि राजकीय व आर्थिक इतिहास याचा अन्योन्याश्रय कोणासहि नाकवृळ करता यावयाचा नाही.

विज्ञानेतिहास आणि सर्व सामान्य इतिहास यातील संगति प्रत्येक काल घेऊन स्पष्ट करता येते तिसरी शताब्दी एक हजार वर्षांचा काल घेतला तर असे म्हणता येईल की जी राष्ट्र त्या वेळेक ज्ञानात प्रमुख होती ती राजकार्य दृष्ट्या देखील प्रमुख होती इजिप्त, बाबिलोनिया, हिंदुस्थान चीन या राष्ट्रांचे त्या काळात ज्ञानदृष्टीने देखील महत्त्व होत ग्रीकांची व रोमन लोकांची वैज्ञानिक प्रगति व आर्थिक व राजकार्य प्रगति या एककाळीन आहेत जेव्हा भारवाचा उदय झाला तेव्हा त्याची स्वावरोवर ज्ञानाच्या बाबतीतहि प्रगति झालेली होती. मुसलमानांनी हिंदुस्थान जिंकल ते रानटी लोकांनी सस्कृत लोकांचा पाडाव केल्याचे उदाहरण नसून अधिक सस्कृत लोकांनी कमी सस्कृत व अधिक मूर्ख अशा लोकांचा पाडाव केल्याचे उदाहरण आहे जेव्हा पश्चिम युरोपातील राष्ट्र महत्त्व पावली, तेव्हा त्यांनी राजकीय व व्यापारविषयक या बरोबर वैज्ञानिक प्रगति साधण्याचाहि यत्न केला रशिया महत्त्व पावला त्या वेळेस रशियन शस्त्रे आपल्या राष्ट्राच्या वैज्ञानिक विज्ञानासाठी देखील निकराची मटपट केली. आम्हाच्या व्यापारी युगात ज्या लोकांचे शास्त्रीय ज्ञान अधिक त्यांचा आर्थिक व्यापारहि अधिक अशा स्थिति आहे

**ज्ञानक्षेत्रविषयक स्थूल फलपन.**—विज्ञानेतिहास सामान्यापूर्वी तो इतिहास मनोरस करण्यासाठी

जिहासातगत विज्ञानाचे नियम स्पष्ट करण्यासाठी वाचकास ज्ञान व त्याचा सामाजिक संबंध याविषयी काही गोष्टींची स्थूल रूपना पाहिजे त्या गोष्टी येणप्रमाणे

( १ ) ज्ञान म्हणजे काय, शास्त्र म्हणजे काय, ज्ञान वाढत कस जाते, ज्ञान वाढत असता व नवीन ज्ञान आणि जुन ज्ञान याच एकीकरण होत असता काय क्रिया होतात, ज्ञान वेच अमल म्हणजे त्याची रचना कशी करतात, इत्यादि गोष्टीविषयी सामान्य रूपना अभ्यासकास पाहिजेत त्या कोणत्याहि एका सस्कृतीतील ज्ञानविकासाच्या अभ्यासान मनुष्यास अवगत होतील

( २ ) ज्ञानाच्या इतिहासात मनुष्याच्या अहवारमूलक अभिमानाने शास्त्र व शास्त्रद्वेष्टे यात किंवा शास्त्राचे जुने उपासक व नवीन उपासक यात द्वैत कसे उत्पन्न होतें, तसेच ज्ञानक्षेत्रात भिन्नसंप्रदाय कसे उत्पन्न होतात याविषयी सामान्य रूपना पाहिजेत त्या ज्ञानविकास आणि ज्ञानाचे मनुष्याकडून ग्रहण या बाबतीत काही धागे स्पष्ट करतील

( ३ ) ज्ञानाच्या इतिहासात त्याच्या प्रसाराच्या इतिहासाचा अभ्यास होतो ज्ञान दोन राष्ट्रात निरनिराळ्या कारी उत्पन्न झाले तर दोन राष्ट्रांच्या बौद्धिक परंपरा निरनिराळ्या असत पण राष्ट्रांच्या सनिकपाने व ज्ञानाच्या प्रसाराने त्या भिन्न परंपरा एकजित होऊन जागतिक ज्ञानाचे एकत्व स्थापन व्हावयाचे त स्थापन होताना काय काय क्रिया होतात हाहि एक महत्वाचा विषय आहे ज्या राष्ट्राची सस्कृति अतिराष्ट्रीय होते त्या राष्ट्राच्याच इतिहासाचा तो केवळ भाग नव्हे दुसरे राष्ट्र त ज्ञान ग्रहण कसे करते हा देखील इतिहासाचा विषय आहे ग्रहण करणारे राष्ट्र जर विकसितबाध्य विहान असल तर ते राष्ट्र नवीन ज्ञान त्या मापवरोवरच घेईल व ज्ञानग्रहण करणारा भाषा ज्ञानप्रसारक भाषेची एक तह्मेची उपभाषा बनेल उदाहरणार्थ, द्राविडी लोकांनी सस्कृत भाषेत गटलेल्या ज्ञानाच ग्रहण केल त्यामुळे द्राविडी भाषांच्या स्वस्वावर विशिष्ट परिणाम झाला ज्ञानाचा प्रसार होऊन, व्यापक सस्कृति बनत असता तीत होणाऱ्या क्रिया देखील इतिहासविषय आहेत

( ४ ) विज्ञानेतिहास हा मनुष्येतिहासाचा भाग आहे. ज्ञान उत्पन्न होतें ते मनुष्य आपल्या गरजा पुरवीत असता किंवा जिज्ञासा वृत्त वरून घेण्याकरिता जे शोध करतो त्या शोधाचे फल हाय विशिष्ट ज्ञान उत्पन्न झालें म्हणजे त्या ज्ञानात फायदा मनुष्य व्यवहारात घेऊ लागतो अशी परिस्थिति असल्यामुळे विज्ञानेतिहास हा मनुष्येतिहासाचा केवळ भागच आहे एवढेच नव्हे तर मनुष्येतिहासाचा कारकहि आहे

सारांश विज्ञानेतिहास आणि जगाचा एकदरराजकीय आणि आर्थिक इतिहास याची संगति जुळविण्या पाहिजे

या चार सुवावर थोडे अधिक विवेचन करूं. ते करावयाचे म्हणजे ज्ञानाचा विकास कसा झाला हे ज्ञानपूर्वका पूर्वेतिहास पाहून सांगायें खरेल आणि सांगताना सामान्य प्रकारचें ज्ञान, आणि शास्त्रीय ज्ञान याचा संबंध स्पष्ट करावा लागेल, आणि शास्त्राची उभारणी कसा होतें, नवीन ज्ञानाचे उत्पादन कसे होतें, जमलेल्या ज्ञानाची माडणी कशी करतात, या प्रियांचें स्पष्टीकरण करावें लागेल. या विवेचनात स्पष्टीकरणाचे आणखी विषय झटले क्षणजे प्रयोग, अवलोकन, धर्मज्ञा अन्वयन्याध्यायचें शोधन, कार्यकारणभावाचें अवगहन, अवलोकनदर्शनान्तरणामार्गीयज्ञाचा उपयोग, व मासुचमिक अवलोकन, अनेक शाखांना क्षणजे ज्ञानक्षेत्राचा प्रभेदनाची संबंध, हे होत प्रत्यक्ष आणि अनुमान याच्या अंगपन्थामुळे निवा आध्यात्मामुळे होणारे ज्ञानक्षेत्रात परिणाम क्षणजे एका सिद्धांतापासून दुसरे सिद्धांत काढणें या पद्धतीन होणारी शास्त्राची वाट, व निव्वळ या पद्धतीवर भिस्त ठेवणारी भौमातीसारखी शास्त्रे व त्यांपासून भिन्न दिसणारी मुख्यतः अवलोकनावर चलेली शास्त्रे. या दोहोंचे विवेचन विज्ञानेतिहासावर प्रमाण पाहू पहाण्याच्या प्रस्तावनेत पाहिजे, तसेच शास्त्रप्रगतीस व्यवस्थ उत्पन्न करणारे अनेक प्रकारचे सहकार पाचकास थपवत घेतले. शिवाय वाचकाच्या हौदे लक्षात आले पाहिजे की, शास्त्रवर्धनाचें कारण ज्ञानक्षेत्राकडे वारवार अवलोकन हेंच जवळ तर शास्त्राचा विषय जे भाव त्यामध्येहि एकसारखा करत होत आहे हे होय.

शास्त्राच्या इतिहासामध्ये केवळ शब्दांच्या अर्थाविषयी अनिश्चयामुळे किंवा एकाच भावाचा नामनिर्देश करण्यासाठी मिश्र शब्द वापरल्यामुळे जे ज्ञानसंघात मोठ्या उत्पन्न होतात, त्याच्या इतिहासाचें की नाही तर त्या शब्दांच्या स्वरूपाचें ज्ञान वाचकास पाहिजेच.

शास्त्राचा विभाग होत असता प्रत्येक कालगंडात मनुष्यानी, यत्नचें अस्तिव आणि परिणामाचें कारण स्पष्ट करण्यास लावली जाणारी व निवारणार्थी तीत अनुमान काढण्याच्या शक्तीत होणारे करण देणाले थापल्या लक्षात येऊन विज्ञानेतिहास अवगमिले पाहिजे तर विज्ञानेतिहास चाखून म्हणून लेखिण्या भागच्या गंभीर पुस्तकातून केवळ वाशिवाचा नसून मनुष्यवृत्तीतून वाढवयाचा धगती. यासाठी केला म्हणून धर्मज्ञा मोठी विवा मनुष्यापयोगी मोठी बाजूने लक्ष दिले पाहिजे. मनुष्याच्या क्रिया याच ज्या शाखाचा भाग ती शास्त्रे कलांपासून निराळी करचें कठीण जावें. असा.

शास्त्रप्रगतीपद्धति.—शास्त्र म्हणजे वाच याच्या व्याख्या अनेक आहेत. शास्त्र म्हणजे ज्ञान यारा अर्थ गवैनाम्य आहे. संज्ञात्रयें शास्त्र हा शब्द शास्त्र ह्या वेळेस शास्त्र धर्माचा अर्थ, “ नियमांनी जे बाहेर तरी शासित होतें म्हणजे बापते ज्ञानें ते ” असा होता. शास्त्राचा उगम आणि सामान्य ज्ञानाचा उगम एवढे आहेत. सामान्य ज्ञानच स्वय-

स्थित रीतीने मांडले म्हणजे शास्त्र झालें. सामान्य ज्ञान पुष्कळ जमलें म्हणजे थोडक्यात सांगणें अवश्य होतें आणि शास्त्रातील बरेचसे नियम आणि संज्ञापद्धति ही उपलब्ध माहिती थोडक्यात सांगण्यासाठीच आहेत.

शास्त्राची घटना कशी होत जतं हे निरनिराळ्या शाखांच्या खबलोकनाने सांगत येईल; आणि शास्त्र तयार करण्याचे शास्त्र आपणास तयार करावयाचें झालें म्हणजे कोणत्याहि “ भावा ” ( फिनेमिना ) चें क्षेत्र निराळें समजून त्याचें शास्त्र कसे करावें हा प्रश्न थाला यासंबंधानें डॉ ह्युएल यानों इमर्जीमध्ये नोव्हेंम् आरग्यनम रेनोव्हेटम ” हा ग्रंथ लिहिला आहे हा ग्रंथ लिहिण्यापूर्वी त्यानी “ इंटक्टिव ” म्हणजे “ अनुभवमूलक ” शास्त्रे याचा इतिहास लिहिला होता शास्त्र बनतें कसे याचें पद्धतशीर विवेचन कोठें दिसत नाही. काही नियम ह्युएलसारख्याच्या ग्रंथात आणि काही काळी धीशरसनच्या “ ग्रामर आफ सायन्स ” सारख्या ग्रंथातून दिसत. विद्युरलेले दिसतात.

सामान्य ज्ञान आणि शास्त्रीय ज्ञान.—सामान्य ज्ञानास शास्त्र असे स्वरूप येत असताना ज्या ज्या क्रिया होतात त्याचा स्पष्ट मानानें खालीलप्रमाणें निर्देश करता येईल.—

१. प्रत्यक्षसंकलन.—( इन्क्वाय ) सामान्य विचाराचा विषय जो विषय असेल त्याची सद्य आणि असद्य अशा अनेक भावाची ( फिनामिनाची ) मोगदाद करणें.

२. वर्गीकरण.—बरेचसे सद्य भाव एकत्र झाले म्हणजे त्याचें वर्गीकरण करणें.

३. कार्यकारण शोध.—जे भाव दृष्टास पडतील ते करानें उत्पन्न झाले आणि त्याच्यामुळे आणखी दुसरे कोणते भाव उत्पन्न होतात त्याचा अन्वय म्हणजे कार्यकारणसंबंध खबणे. भावाचें रूपांतर होत असताना रूपांतरास वारक अशा ज्या ज्या मोठी होत असतील त्याची नोंद घेणें.

४. अवयवग्रहण.—बनूचे घटक जाणणें व तिच्या रूपांतरात घटकाचे होणारे फेरबदल जाणणें. भावाचें स्वरूप बदलण्यापूर्वी, जें स्वरूप असेल त्याची अंगे अनेक धरातील. आणि भावाचें स्वरूप बदलल्यानंतर जो निराळा भाव उत्पन्न होतो त्याचें स्वरूप जर विविध असेल तर पूर्वे भागल्या कोणत्या धंगामुळे नवीन भावातील कोणतें अंग उत्पन्न झालें याचा तपास करणें.

५. अवलोकनमुद्रि.—बरील प्रसाराचें संशोधन करताना आपल्या ज्ञानाची मुद्रात प्रत्यक्ष अनुभवपासून होते. प्रत्यक्षा पासून ज्ञानाची मुद्रात गर्वातच सारखी होते; परंतु जंगली मनुष्याचें प्रत्यक्षज्ञान व शास्त्रज्ञाचें प्रत्यक्षज्ञान यात मोठा फरक आहे. केवळ प्रत्यक्षज्ञानें आयत मोठे ज्ञान होतें. ज्ञानाचा विचार त्यावरून वाढलेल्या अनुमानपरंपरेनें होती.

पुष्कळशीं अनुमानें आपण प्रत्यक्षापारसींच समजता. उदाहरणार्थ, आपण केवळ अवलोकनानें स्वरूपावरून चांदी, सोने, मोती, वगैरे पदार्थांस नांव देतां व ओळखतो. ज्या वेळेस आपण चांदी पहातां त्या वेळेस आपण एक चमचकीत नेहमीच्या परिचयाचा रंग पहातां आणि केवळ रंगावरून चांदी आहे असें ओळखतो. ह्या वेळेस चांदी पहात नसून थसुक चांदी आहे हें आपले अनुमान असतें. अनुमानानें काढलेले सिद्धांत प्रत्यक्ष ज्ञानापासून फार दूरवर पोचतील तेव्हा त्या अनुमानानें काढलेल्या ज्ञानास शास्त्र असें नांव द्यावयास हरकत नाही.

६. जेव्हां अनेक भाव समकालीन असतात, किंवा एकाची पुनरावृत्ति झाली म्हणजे दुसऱ्याची पुनरावृत्ति होऊं पहाते, तेव्हां त्या भावांमध्ये अन्योन्याध्रप स्वरूपाचा संबंध काय आहे हे पहावें लागते.

७. कोणतेहि भाव संकीर्ण दिसले किंवा परस्परार्थी संबंध दिसले तर त्याचें पृथक्करण व एकीकरण बारंवार करून पहाणें अवश्य होतें.

८. प्रत्यक्षापासून होणारें ज्ञान शास्त्र केवळ अनुमानानेंच बाढवितो असें नाही तर तो यंत्रांनीहि बाढवितो. यंत्राशियाय होणारें प्रत्यक्ष ज्ञान अस्फुट असेल तर यंत्राच्या माहात्म्यानें तें स्फुट करणें, आणि जो अनुभव मंदत्वानें मिळत असेल तो तीव्रत्वानें मिळविणें इत्यादि क्रियास यंत्रांचा उपयोग होतो.

९. शास्त्रघटनेमध्ये अनुभवसिद्ध गोष्टी दोन प्रकारांनीं गौळा करिता येतात. एक तर प्रयोग करणें. प्रयोग अचेतन पदार्थांवर काही अंशीं वनस्पतीमंड्यानें आणि काहीं अंशीं प्राणिवर्गांसंबंधानें देखील करता येतात. तथापि पुष्कळ भावश्रेष्ठ अनें आहे कीं तेथें प्रयोग करणें शक्य नाही. उदाहरणार्थ आजकाल ज्याची बरीच वाच्यता चालली आहे तें सुप्रज्ञाननशास्त्र म्हणजे "युनेनिक्स" ह्या. त्या शास्त्रातील ज्ञानासाठीं मनुष्यावर प्रयोग करता येणें शक्य नाही. झाडांवर आणि पक्षींवर प्रयोग करून जीं तत्वे निघतील तीं झणजे सर्व प्राणिशास्त्राचीं तत्वे फारतर सुप्रज्ञाननिर्माणार्थ कल्पना सुचविण्यास उपयोगी पडतील. अनुभवसिद्ध गोष्टी किंवा सत्य मिळविण्याचें दुसरें साधन अवलोकन. बऱ्याच प्रसंगां प्रयोगाची अशक्यता असल्यामुळे ज्ञानाचें उत्पादन चाळ प्रारंभितोच्या अवलोकनानेंच होत आहे. अर्थात् चांगल्या शास्त्रज्ञास अवलोकनापासून सत्य अधिक काढता येतें व अवलोकन पद्धतशीर कसें करावें हें समजतें. अवलोकनांत पद्धति आणण्याकरितां झालेल्या प्रयत्नात दोन हेतू होते.

(१) थोडक्या भावावरून सिद्धान्त काढण्यापेक्षा खरा भावाचा संपूर्ण मोठा केल्यास स्थानिक व नैमित्तिक कारणांमुळे भावक्षेत्रात गर काहीं विशेषत्व आलें असले तर तें विशेषत्व मोठ्या समूहात विलीन होऊन सामान्य समूहविषयक

सिद्धान्त काढता यावा आणि (२) निरनिराळ्या कार्यां होत असलेल्या फेरफारांची नोंद करता यावी. या दोन हेतूमुळे "स्टॅटिस्टिक्स" म्हणजे "अंकपद्धति" लोकप्रिय झाली. मानवशास्त्रामध्ये पुष्कळदा प्रयोग शक्य आहेत; पण हे प्रयोग यशस्वी होण्यासाठीं अवलोकनकौशल्यच अधिक पाहिजे. उदाहरणार्थ आगपर्वतचे बरेच शाखेले सभागर्भ्यग. निवारणविषयक झणजे दानविषयक प्रयत्न प्रयोगच आहेत.

शास्त्राचें वर्गीकरण व रचना. हीं कर्मां करावीत या संबंधानें यूरोपात अद्याप वाद चालत आहेत. तथापि सर्वमान्य झालेले एक तत्त्व झटले झणजे अनेक पद्धतीं उपयुक्त आहेत व अमुकच तऱ्हेचें शास्त्राचें वर्गीकरण केलें पाहिजे असा हट धरूं नये हें होय. गेल्या शतकातील शास्त्रीय वर्गीकरणसंबंधाचा प्रसिद्ध वाद झटला झणजे स्पेन्सर याने केलेला होय. फॉट या मॅच तत्ववैयानें शास्त्राची रचना महत्त्वाकित सौपान-परंपरेच्या पद्धतीनें केली होती, आणि ती पद्धति स्पेन्सरला मान्य नव्हती. स्पेन्सरचें मत असें होतें कीं एका शास्त्रापेक्षा दुसरे शास्त्र उच्च असें न समजता अनेक शास्त्रें समान दर्जाचीं समजलीं जावीं. स्पेन्सरच्या विचारपद्धतीचें येथे थोडे दिग्दर्शन केल्यास निरनिराळ्या शास्त्राच्या अंतर्भूतनेची थोडीशी कल्पना येईल. स्पेन्सर झणतो कीं शास्त्रे

(१) ज्या निरनिराळ्या कल्पनांनीं आपणास जगातील भाव गोचर होतात त्या निरनिराळ्या कल्पना शिकविणारी असतात किंवा,

(२) त्या भावाचीच माहिती करून देणारी असतात. आणि ती माहिती शास्त्रें

(अ) एक तर मूलतत्वांच्या रूपानें देतात किंवा

(आ) साकल्याच्या स्वरूपानें देतात

पहिल्या वर्गात गणित व तर्कशास्त्र उर्फ न्यायशास्त्र हीं स्पेन्सर घालतो. "एक" हा काही भाव नाही. वस्तु एक या कल्पनेत आपणास गोचर झाली आहे. तसेंच, कार्यकारणसंबंध ही काही वस्तु नाही. कार्यकारणसंबंध ही एक कल्पना आहे, आणि त्या कल्पनेच्या साहाय्यानें आपणांस वस्तूंचे गुणधर्म गोचर होतात झणून असल्या शास्त्रास तो केवळ भावात्मक (अवर्गकृत) शास्त्रे झणतां.

दुसऱ्या प्रकारच्या शास्त्रांमध्ये दोन प्रकार दिले आहेत. ते (अ) व (आ) या खाली घातले आहेत. ज्या ज्ञानक्षेत्रातील वस्तूंचें साकल्यानें ज्ञान करून घ्यावयाचें त्या ज्ञानक्षेत्रास केवळद्रव्यात्मक (कॉफीट) शास्त्रे असें स्पेन्सर म्हणतो, आणि ज्या ज्ञानक्षेत्रातील भावाचें अगूर वस्तूंचें मूलतत्वांच्या रूपानें ज्ञान होतें त्यास तो भाववस्त्यात्मक (अवर्गकृत कॉफीट) असें म्हणतो. केवळ वस्त्यात्मक शास्त्राचें उदाहरण झणजे "प्राणिशास्त्र" होय. येथें आखिल प्राणिवर्ग अभ्यासावयाचा आहे. येथें जें काही

मूलतत्त्वस्वरूप शास्त्रीय लेखनाम यान त्याच कारण एका नियमान वन्याच गोष्टीचा समावेश करायचा हे होय. नियम दोन प्रकारचे आहेत. प्रथम सर्वांतील एवस्वरूपता गृहीत धरली असते ते रारे नियम हेत परंतु जेथे एक स्वरूपता गृहीत धरला नसून वेगळे भान अगर काय हे सांकेतिक रीतीने सांगण्याकरिता मूलरूप लेखनाचा अवलंब केला जातो तेथे त्यासहि नियम म्हणण्याचा प्रभाव आहे परंतु या दोन प्रकारच्या नियमांत वस्तुतः भिन्नता आहे ही गोष्ट स्पेन्सर पुढे आणू पहाता भाववस्तुतात्मक शास्त्रात स्पेन्सर रसायनशास्त्र आणि पदार्थविज्ञान यांचा अंतर्भाव करतो

**शास्त्र आणि तत्त्वज्ञान.**—निरनिराळ्या भौतिक शास्त्राचा अभ्यास करताना त्या मनास नामान्य अस काही तत्त्वज्ञान लागू पडते “विथरी ऑफ एन्व्हेन्सुशन उर्फ विकासाद” म्हणून स्पेन्सरने ज्या मताचा आपल्या ‘सिंथेटिक फिलसफी’ मध्ये अनुवाद केला आहे त्यास “फिलसफी” म्हणण्याचा प्रभाव आहे स्पेन्सरने ‘फिलसफी’ या शब्दाची अशी व्याख्या केली आहे की, “फिलसफी” म्हणजे शास्त्राचे शास्त्र ‘फिलसफी’ या शब्दाला जे अनेक अर्थ निर्माण झाले आहेत त्यातील इतर अर्थ वगळून स्पेन्सरच्याच अर्थास प्राधान्य द्यावयाचे अशी पुष्कळ शास्त्रज्ञांची प्रवृत्ति आहे तर, या ‘फिलसफी’चा म्हणजे शास्त्राच्या शास्त्राचा विशिष्ट शास्त्रघटनेशी संबंध काय ते पाहू

जगात ज्या मोठमोठ्या घडामोडी होतात त्या घडामोडींना इतर लहान घडामोडींचा सर्व आयुष्यक्रम ठरविला जातो तर प्रत्येक लहानशा अभ्यासक्षेत्रामध्ये जे अनेक भाव आढळतात त्याचा कार्यकारणमयत्व लावावयाचा हे जरी कार्य असले तरी त्या सर्वोपर परिणाम घडविणाऱ्या ज्या गोष्टी आहेत तिच्या शास्त्रज्ञाने लक्षा दिलेच पाहिजे ज्ञानाचे एकदर जगातील सर्व प्रकारच्या विवर्तनांची माहिती नितर शास्त्रज्ञास असेल तितकें त्याचे संपादन व शास्त्ररचना ही शुद्ध रूपातील यासाठी शास्त्रज्ञास फिलसफीची दृष्टी शास्त्राच्या शास्त्राची आवश्यकता आहे

**शास्त्र आणि प्रत्यक्ष.**—प्रत्येक शास्त्रात संपादन करताना अनेक ज्ञानोत्पादक पद्धतींची, व अवलोकन दोष टाळण्याच्या पद्धतींची माहिती असली लागते तपासि, जी सर्वसाधारण विचारपद्धति शास्त्रात प्राधान्य करून दिसून येते ती ‘येणेप्रमाणे’—संपादकाच्या मनात वीणत्याहि संपादनप्रगती काय असावे याविषयी एक कल्पना बनलेली असते ती कल्पना बरोबर आहे किंवा नाही हे पहाण्यासाठी तो साहित्य शोध करतो आणि साहित्याच्या अभ्यासानंतर त्याची मूल्या अथवा कल्पना बरीच निश्चित होते किंवा तीत महत्त्वाचे फेरफार होतात हो एक सामान्य पद्धति झाली दुसरी पद्धति म्हणजे वन्याच्या सारखे गोष्टी अगोदर जमा करावयाच्या आणि

नंतर त्याच्या अभ्यासाने जे नियम निघतात ते निघू द्यावयाचे या दोन पद्धतीमध्ये वस्तुतः तीव्र भेद नाही कारण साहित्य जमा करावयाच्या अगोदर, त्याच्या उपयोगा मर्यादांना काही तरी कल्पना अमल्याशिवाय साहित्य जमा करता येणार नाही आणि जो आपल्या मनात काही तरी कल्पना अगोदर वसवितो आणि मग साहित्य जमवितो त्याची कल्पना देखील साहित्यमूलकच असते या दोन पद्धतीत फारसा फरक नसताना त्याच्याविषयी अकाडमिझ वरच झाले आहे साहित्य आधी की कल्पना आधी, हा वाद धर्म आधी की वृक्ष आधी या वादाप्रमाणेच वायफळ आहे साहित्यमूलक ( ए पॉस्टिरीथोरि ) आणि मनमूलक ( एप्रायोरि ) सिद्धांत हे दोन्ही एकमेकांच्या साहाय्याने तपासले पाहिजेत

**शास्त्र आणि शाब्द प्रमाण.**—अनुभव वागूला ठेवून केवळ शब्द सत्य धरून त्यावर अनुमानपरंपरा बसविणे ही विचारपद्धति युरोपात पुष्कळ वाटली होती आणि त्यासुद्धे शास्त्राच्या प्रगतीस बराच अडथळा आला या पद्धतीच अत्यंत परिणत स्वरूप जर्मनीच्या भासांसेत जेवढे आहे तेवढे जगात कोठेहि नसेल हिदुस्थानात शास्त्राच्या पान तयार होऊ लागले ते एका दृष्टीने शब्दमूलक होते सर्व ज्ञान वेदमूलक आहे हे तत्त्व प्रत्येक शास्त्रास गौरव आणण्याकरिता उद्गारिले आहे परंतु, ज्याप्रमाणे एखाद्या अडानी लोकांची भाषा भाषाशास्त्र अभ्यासाकरिता घेतो त्याप्रमाणे हिदुस्थानातील शास्त्रज्ञांनी वेदाचा उपयोग साहित्य या रूपातच केला वेदपात्र्य सिद्ध सत्य म्हणून कधीच धरले नाही उदाहरणार्थ वेदाचे प्या समजा आज जर कोणी शेंक्सपिअरच्या अभ्यासासाठी खटपटी केल्या तर त्या अनेक प्रकारच्या होतील कोणी शेंक्सपिअरमधील उर्ते व छंद याचाच अभ्यास करील ( छंद ), कोणी शेंक्सपिअरची गाढे रंगभूमीवर आणताना वाक्ये चांगली म्हणायची वशी यावरिता शेंक्सपिअरमधील स्वराघातावर लिहील ( शिष्टा ), कोणी शेंक्सपिअरमधील व्याकरणाच्या प्रयोगाचा अभ्यास करील ( व्याकरण ), कोणी शेंक्सपिअरकालच्या चालीरीती किंवा नाट्यशास्त्र पाहू लागेल ( कल्प ) या प्रकारच्याच अभ्यासपद्धतीने या देशातील शिक्षा कल्पो व्याकरण निरुक्त छंद ज्योतिषम् । ह्या सहा शास्त्र तयार झाली

**शास्त्रांचे भारतीय वर्गीकरण.**—कल्पसूत्राचे पुढे भाग पडले, आणि त्यातून पुढे शुल्वसूत्र अथवा भूमिनि निघाली ही भूमिनि देखील यज्ञाचे अवतरली. काकी भूमिनि शिवाय यज्ञाची वेदी वाघता येणार नाही येणेप्रमाणे सर्व शास्त्रांचा उगम वेदात दाखविण्याचा प्रवृत्ति निघाली, ती आज घालि वाहनाच्या १९ व्या शतकापर्यंत चालू आहे ज्ञानाची वर्गीकरणे करण्याची तत्वे अनेक असत हे आज उपलब्ध संस्कृत वाङ्मयातील अनेक वर्गीकरणावरून दिसते सोळा

विद्या व चौसष्ट कला याचा उल्लेख तर बारबार येतो. धर्म, अर्थ, काम, मोक्ष हे चार पुरुषार्थ आहेत, व यापैकी प्रत्येक पुरुषार्थाच्या साधनेस परिश्रम निरनिराळ्या प्रकारचा पाहिजे, असे समजून प्रथांचे वर्गीकरणहि पुरुषार्थाप्रमाणे होऊ लागले. धर्माचे प्रवचन मन्वादिकानी केल, अर्थाचे चाणक्यादानी केल, कामाचे वात्स्यायनांनी केल, आणि मोक्षाचे आम्ही करता धर्मा बाणा बाळगणारे मार्गदर्शकहि जागोजाग दिसून येतात. चाणक्याच्या अर्थशास्त्रात चार विद्या स्थापन केल्या आहेत, त्या प्रथी, आन्विक्षिकी, वार्ता आणि दण्डनाति या होत. शास्त्रे किती आहेत, एक, की, तीन की चार याचा वादविवाद चाणक्याच्या अर्थशास्त्रात दिसतो आणि चाणक्य चारपेक्षा कमी शास्त्रे आहेत असे म्हणणाऱ्या ग्रंथकारांची नावे व मते देतो आणि आपले शास्त्रचतुष्टयाचे मत स्थापित करतो. ज्ञानाने या त्रीणि इत्यादि चार शास्त्रा मध्य वर्गीकरण जे झाले त्या चार शास्त्रांसाठी अनेक प्रकारच्या बाह्याच वर्गीकरण चाणक्यान केलें होत. काही प्रयकारांनी अनेक वर्गीकरणे मित्र नसून एकच आहेत असे म्हणून चार वर्गे व चार पुरुषार्थ याची संगति चार विद्यार्थी गोडण्याचा प्रयत्न केला आहे. प्रया आणि आन्विक्षिकी हे ज्ञान क्षेत्र द्वाळगण्य, दण्डनाति हे ज्ञानक्षेत्र क्षत्रियांचे आणि वार्ता हे क्षेत्र वैद्यांचे, किंवा, त्रीणि ही धर्मपुरुषार्थ साधक होय, आन्विक्षिकी म्हणजे जात वेदाताचा समावेश होतो ती, विद्या म्हणजे अर्थसाधक होय आणि वार्ता म्हणजे पैसे मिळविण्याच ज्ञान हे कामपुरुषार्थाचे साधक होय, अशा तऱ्हेची विचारसरणी दर्शिल कित्येक ग्रंथकारांमध्यें दिसून येते. प्रत्येक विषयासाठी कोणत्या तऱ्हेची माहिती येईल याविषयी थोडा मतभेदहि दिसतो. आन्विक्षिकी या शास्त्राच्या व्याख्या निरनिराळ्या केल्या आहेत “चार” वेद म्हणजे वेदविद्येचे ऋत्विक्मांनुसार केलेले ज्ञानवर्गीकरणच होय.

**वर्गीकरणदोषकारणे**—वर्गीकरण तपासताना एक गोष्ट दिसून येते की, सर्व वर्गीकरणे किंवा शास्त्रांना विशिष्ट नाव देणे या क्रिया शास्त्रविषयाच्या इतर विषयांपासून स्वाभाविक प्रयोजनावर किंवा निष्पादित ज्ञानाच्या सादर्या मादर्यावर झालेल्या दिसत नाहीत. केवळ तर्कशास्त्राच्या दृष्टीने, बुद्धि निरनुकूल ठेवून वर्गीकरण करण या पद्धतीस अडथळा करू पाहणाऱ्या अहंकारमूलक मानवी भावना शास्त्रज्ञांमध्य दिसून येतात. शास्त्राच्या क्षेत्रामध्य जडहार-मूलक मानवी भावनांच प्रयोगन काय प्रयोगन नसले तरी अहंकाराचे वर्गीकरणात व व्याख्येत अस्तित्व दृष्टीस पडत आहे, ह्यापणास दिसून येईल अहंकार खालील प्रकारांनी दृष्टीस पडतो—

(१) जातिमूलक अहंकार.—अर्थशास्त्राच्या इतिहासात इमजी व जमन अने दोन संप्रदाय झाले होते, व वार्ता

धर्मी अद्याप आहेत. बोस्चनच्या आसपासच्या शिक्षण सत्त्वातील प्रोफेसर इमजी संप्रदायाचे अवलंबन करतात, आणि सत्य अशात तरी कारण आम्हा इमज आहो ही भावना त्यान असते हे होय. मेड निडनमथ्ये खिस्ती संप्रदाय सुरू होण्यापूर्वी देखील लोकांच्या नीतिवृत्तीना उच्च होत्या हे जर कोणी जुन्या वेदा प्रथांपासून, किंवा “द्विवाद” सारख्या वेदा स्मृतिप्रथावरून सिद्ध करून दाखविले, तर वेदा पंडितांना त्यावर लोकर विश्वास बसतो तसेच, येसू ख्रिस्त हा ज्यू नसून अर्थन रस वा होता असे दाखविण्याची आवड आज ज्यू नसलेल्या अमेरिक लोकात पुष्कळ झालेली आहे.

(२) अभ्यासक्षेत्रमूलक—दुरभिमान.—ज्या विषयाचा अभ्यास आपण करता त्याचा नकळत अभिमान जडतो. सेमिटिक भाषांचा व बाह्याचा अभ्यास करणाऱ्यास वेदाच, प्राचीनत्व सांगितलेले आपडत. वार्ता न्हास डेव्हिडस सारख्या पाली बाह्य वाचलेल्या मनुष्यास पार्लोतील प्रय संस्कृत प्रथापेक्षा ज्यास्त विश्वसनीय वाटतात. काही सदावेस्ताच्या अभ्यास करणाऱ्या पंडितास (उदाहरणार्थ प्रोफेसर जाक्सन यास) वेदाचे ज्ञान वेताचेच असता वेदाच्या बऱ्याच भागापेक्षा सदावेस्ताचे प्राचीनत्व गृहीत धरण्याचा मोह उत्पन्न होतो जो विषय आपला अभ्यासाचा अस आपण ठरविले असल त्याच्या लगतचे विषय घेऊन ते आपल्याच विषयात घुसडण्याचा, व ते विषय जर स्वतः शास्त्र म्हणून स्थान मागत असतील तर त्यास ते नाकारण्याचा देखील परिपाठ आहे. आपापल्या विषयाचे क्षेत्र कोणी वाटवीत असल आणि दुसऱ्या विषयाचे पुरस्कर्ते स्वारस्य भाडत असले म्हणजे दोघांची समजूत वाटण्याकरिता आणि तडगोड करण्याकरिता देखील वर्गीकरण यन्विषयाचा प्रयत्न होत आहे आणि या प्रकारच्या प्रयत्नासुद्ध मानवशास्त्रविषयक शास्त्रात म्हणजे अँथ्रोपॉलॉजी, एथनालॉजी, सोशियॉलॉजी, क्लोसफी आफ हिस्टरी, इन्टरप्रिडेशन आफ हिस्टरी, कॉम्परेविषी जो वर्गीकरणात्मक वादविवाद झाला आहे त्याच बहुतेक आज ह्यात असलेले बाह्य जडून गेले तर जगाचे नुकसान न होता झाल तर फायदाच होईल आपल्या अभ्यासक्षेत्राच्या दुरभिमानापणाने आणि त्यात तडगोड करण्याच्या भावनेन आपल्या बागल्या शास्त्रज्ञांनी इतका मूर्खपणा लहून ठेवला आहे की सुशिक्षित माणस इतका काळकटपणा करीत बसतील अस कोणी सांगितल्यास खरे देखील वाटणार नाही.

(३) राजकीय भावनामूलक.—तसेच इतर सामाजिक भावनामूलक दुरग्रहानी शास्त्रात जी पाण होते ती “इतिहासमशोषण” या सुदरासाठी दिली आहे.



**ज्ञानप्रगतिघटक.**—आपलें ज्ञान शास्त्रस्वरूपात येत झालें म्हणजे त्या प्रगतीत दोन कारणां किंवा दोन घटक दृष्टीस पडतात पहिला घटक म्हटला म्हणजे, कोणत्याहि भाषा विषयी अगर वस्तुविषयी आपल्या ज्ञानात झालेली प्रगति, आणि दुसरा घटक म्हटला म्हणजे त्या ज्ञानक्षेत्राच्या अभिधानविषयामध्ये अगर वस्तुस्थितीमध्ये झालेली प्रगति जी शास्त्रे मनुष्यविषयक किंवा विशीर्षकरून मनुष्य-समाजविषयक आहेत, सामर्थ्येच दुसरा घटक म्हत्वाचा आहे प्राणिशास्त्रात अगर वनस्पतिशास्त्रामध्ये, या शाखांचे प्राणी आणि वनस्पति हे जे विषय आहेत त्यावर मनुष्य आपल्या बुद्धीने परिणाम घडवू लागला हाच प्रगतीचे अर्थात सक्षेपाच्या भावात प्रगति होतं साडे, घोडे, गुरे गाच्या नवीन मिश्र जाती मनुष्य उत्पन्न करू शकतो, आणि त्यामुळे भावा बाबत वाद होते हा अपवाद सोडून दिला तर भावविषय मूलक सार्वभौम प्राणिशास्त्रात व वनस्पतिशास्त्रात होत नाही जी विषयांच्या (प्राणी आणि वनस्पति या वर्गाच्या) होत असलेल्या विज्ञानपरंपरेंत काही नवीन प्रकारचे जीवां तयार झाले असतील परंतु ते लक्षात घेता येत नाहीत जीवामध्ये विकासमूलक प्रगति झाली आहे परंतु या प्रगतीचें ज्ञान केवळ अनुमानमूलक आहे, प्रत्यक्षमूलक नाही आणि एक हजार वर्षांपूर्वीचें प्रत्यक्षमूलक ज्ञान असलं आणि आजचें प्रत्यक्षमूलक ज्ञान आहे त्यातील भेद हा प्रत्यक्ष व अनुमान यांच्या सबबानेच झाला आहे प्रत्यक्ष विषयाच्या नवीन उत्पत्तीमुळे झालेला नाही, असें विरुद्ध पुरावा देण्यांत येत नाहीत घडून बालवयास हरकत नाही

**शास्त्रीय परिभाषा**—मानसशास्त्र, अर्थशास्त्र, मानसशास्त्र, इत्यादि शास्त्राच्या व इतर शास्त्रांच्या विज्ञानसामर्थ्ये व स्वभावस्वरूपामध्ये काही सूक्ष्म फरक दृष्टीस पडतात सोप्या एका मोठा फरक म्हटला म्हणजे एका शास्त्राच्या विषयामध्ये नवदिक्या किंवा अतिशित मनुष्य पांडित्य विलगुल करत नाही परंतु वर सांगितलेल्या मनुष्य विषयक शास्त्रामध्ये शास्त्रीय पद्धतीचें एकहि तत्व ठरकूनस सैला मनुष्य पांडित्य करू लागतो, उलट लिहितो आणि त्याचा योजनेन जो सर्वज्ञानानुसार समाज त्या समाजापरिह आपल्या वास्तव्यापानें किंवा एतदवस्थानाचें परिणाम घडवू शकतो त्यामुळे म्हणजे अनधिकारि माणसाशी बारबार सवध आत्मामुक्त शास्त्राची भाषा आणि मानान्य भाषा मान्ये कारने अंतर रहात नाही, आणि त्यामुळे शास्त्राच्या प्रगतीस विनाशकारण अडचण उत्पन्न होत आहे समाजात होत असलेल्या क्रियांचे प्रत्यक्षपण शास्त्रे, प्रत्यक्षपण होऊन जे अंतिम घटक गण्यतातील त्या घटकांचे नामवरण झाले आणि त्या धर्मीयपद्धतीधर शास्त्रांनी सर्व किंवा वर्णन केलेल्या शास्त्राच्या मूल्ये शास्त्रात संपूर्ण बुद्ध्यात राहिल भारतीय तुलनात्मक याच तर्काने बनतं आहे शास्त्रीयशास्त्रामध्ये आढळणारे बरेचसे

मानसशास्त्र मानाच्या निरनिराळ्या विकारांचे व अनुभवार्थे पृथक्करण व नामकरण याच रीतीताना झालें आहे ( "तुल्य" व "मानसशास्त्र" पहा.)

**व्यवहारांतील शब्दांवरून शास्त्रीय परिभाषा.**—

जेव्हा व्यवहारांतील शब्द घेऊन त्या शब्दाच्या अर्थकक्षा व्याख्येने वर्णन करून शब्दाचा अर्थ निश्चित करण्यात येतो आणि व्यावहारिक शब्द या क्रियेने शास्त्रीय शब्द बनतात, तेव्हा शास्त्रामध्ये निराळे संप्रदाय किंवा अवयवक घेतले उत्पन्न होण्यास क्षेत्र रहातं जेव्हा शब्दाचे अर्थ निश्चित आहेत, अर्थकक्षा विविध आहेत असे शब्द भारताच्या प्राचीन दर्शनामधून आणि परमार्थसाधनपद्धतीमधून इतस्तुत विचुरलेले असताना शब्दाच्या अर्थकक्षा संपूर्ण घेऊन त्याच पृथक्करण शेतपर्वत करणे या क्रिया पुष्कळ शब्दांवर झालेल्याच नाहीत उदाहरणार्थ (१) बुद्धि (२) योग (३) कर्मयोग (४) ज्ञान (५) यज्ञ (६) उपासना (७) धर्म (८) नीति (९) न्याय या शब्दांच्या अर्थाविषयी निरनिराळ्या लेखात अतिशय आढळून येतो आणि त्यामुळे आपल्या अमिद्विप्रमाणे शब्दाचा अर्थ घेण्यास सजज राहिली म्हणजे आपण घेतलेल्या अर्थात अनुसंधान असेच शब्द इतर अर्थाच्या पस्परसंगतीसाठी ठेवावे लागतात, असें झालें म्हणजे अनेक सज्ञानिमतमूलक विचार पद्धति अस्तित्वात येतात

**विचारपद्धतीचें अनवयवक भिन्नत्व**—अनेक तत्त्वज्ञानपद्धतीचें अंतिम एकच आहे तें अंतिम म्हणजे निर्दोष अनुमानाच्या साहाय्याने ज्ञानसाधन करणे तें साध्य करू शकिल्यास असें वाटतं की, परस्पर राहून मिश्र परंतु उपाची भिन्नता केवळ सज्ञानमूलकच आहे अशा पद्धतीचें प्राच्ये शरसें हितवद्द नाही सामाजिक विषयावर लिहितांना शब्दांना अर्थ लावून मुद्दात करण्यापेक्षा समाजातील भावांचे प्रत्यक्षपण करून जे अंतिम घटक असतील त्यास विवेक्या अर्थद्वाराची अंशमयता असल्या सज्ञान देता येतील तितकें बरें नाही तर नेहमी एका विशिष्ट प्रकारच्या विवेक्यास स्थान रहातं तो विवेकवाद म्हटला म्हणजे एकाच दुसऱ्याची व्याख्या नाकबूल करावी आणि त्या व्याख्येने दर्शविल्या जाणाऱ्या विषयाचें क्षेत्र, हें दर्शविले निराळें आहे म्हणून भाषांचे आणि पद्धतीच्या व्याख्येप्रमाणे निरनिराळ्या विषयांचे जे मयक आहेत, ते सर्व सुकीचे म्हणून सांगू आणावे या प्रकारच पांडित्य फार झालें आहे उदाहरणार्थ बुद्धि हा शब्द ज्या याचा अर्थ आपण साधारणपण ज्ञान मिळविण्याची शक्ति उचं वन असा करतो, आणि अनुभवानें किंवा अनुमानानें जे आपण मिळवितो ते ज्ञान अतं ज्ञानात अथुक्त मनुष्याचें ज्ञान चांगलें आहे ज्ञानचे त्यानें बुद्धीने जे पदा केले आहेत त्यांच्यापार्शी चांगले जमलें आहे असें समजतों दुसरा एखादा तात्काळ पुढे घेऊन काम म्हणेल की, छे,

हे । युद्धि ही ज्ञानाच्या वरची पायरी होय, आणि चराचराचे एकत्र याचे मनुष्यास ज्ञान झाल्यानंतर त्याच्या मनाची जी स्थिति होईल तिला युद्धि म्हणवे. तुम्ही ज्यात बुद्धि म्हणता ती बुद्धीच नव्हे, बौद्धांनी व विरोध करून येनांनी ज्या विचारपद्धती निर्माण करून ठेवल्या आहेत त्या याच प्रकारच्या आहेत, आणि ह्या पद्धतीतील कृत्रिम अवयवपणा व व्यर्थ शब्दच्छल याबद्दल ह्या विचारपद्धतीस काळ्याकडून कडक शासन मिळाले आहे, आणि ते कडक शासन म्हणजे त्याचा वाफ-लाच्या शास्त्रप्रमाणे जवळ जवळ सोप होय

**शास्त्रांचा उद्देश व संवर्धन.**—शास्त्राचा उद्देश सामान्य ज्ञानात होतो सहज दिसणारी कायें आणि कारणें प्रथम विचारविषय होतात, आणि तदनंतर त्या अनेक सहस्र प्रल-क्षाची समुच्चय होऊन व त्यामधील एकमेकास जोडणारे धागे सापडून त्याचे शास्त्र होते जे दिसते त्याचे कारण देण्याची प्रवृत्ति होते, आणि ते कारण देताना प्रथम अद्भुत कारण दिले जाते

मैत्र तत्त्ववेत्ता आगस्ट कोट याने म्हटलें आहे की, आपल्या ज्ञानाच्या पायऱ्या तीन आहेत पहिली पायरी म्हणजे हृदय भावाचे पहिले स्पष्टीकरण हे ईश्वरविषयक समजुतीवर रचलेलें असतें धर्मीकरण का होतो, तर बोध्या-वर धरणी धरणास दोष आपली मान हलकितो म्हणून काही तरी सर्वव्यापी, भावविषयक व ज्याचे अस्तित्व वस्तुतः नाही पण केवळ सुशिक्षित कल्पनेलाच हाव आहे अशा कारणांनी कायें समजानिलें जाणें ही ज्ञानाची दुसरी पायरी होय कुत्रा चालता का ? तर त्यात गति आहे म्हणून अशा प्रकारचे उत्तर म्हणजे प्रभावीच भावनाचक पुनरावृत्ति होय शास्त्रीय तऱ्हेने प्रलेख गोष्ट सोडवारी ही आपल्या ज्ञानाची व ज्ञानमूलक प्रवृत्तीची तिसरी पायरी होय येथे प्रलेख कार्याची प्रथमतः निवड व नंतर दूरस्थ कारणें शोधावयाची आणि निकट व दूरस्थ यातील संबंध शोधावयाचा व जी आपण कारणे देतो त्याचा व कार्याचा काही पद्धतिमूलक संबंध आहे, किंवा आपण जे कारण म्हणतो ते कार्याचा केवळ सहचारी भाग आहे किंवा काही हे पहावयाचे.

अगात होणाऱ्या कार्यास कारण देण्यासाठी व जगात होणाऱ्या सर्व क्रियांचा अर्थ लावण्यासाठी, तसेंच जगाच्या उत्पत्तीचे कारण देण्यासाठी आपणाकडे जे पहिले प्रयत्न झाले त्यात देवाील देवदृष्टि हेच स्पष्टीकरण होते पाऊस का पडतो ? तर इद आपल्या यज्ञांनी वृषपर्व्यानि उडकून ठेव लेते मेघ सोडवितो म्हणून. विश्व उत्पन्न कसे झाले ? तर देवांनी आणि ताऱ्यांनी सहस्रवर्षी, सहस्रपाद व भूमिीस आणि विश्वदिशाना व्यापून दहा आगुळे उरणाऱ्या विराट पुण्याचा वन केला, ह्या यज्ञात झालेल्या विराट पुण्याच्या अंगाच्या रुपातराने किंवा प्रकृति व पुण्याचा दोन सर्वव्यापी तत्वांच्या ।

२ भा. पां.

परस्परावर होणाऱ्या परिणामाने । हे कोंटने वर्गिलेल्या दोन प्रभारांनी होणारे स्पष्टीकरण होय युरोपियन लोकानी आकाशातील निरनिराळे तारे व ताऱ्यापुंज व आकाशरज न पावलेला आकाशातील द्रव्यराचय (नेब्युला) या पासून तर आजच्या होत असलेल्या नैसर्गिक क्रिया यांचे अवलोकन करून जगातील रूपांतरासंबंधी जे नियम वसविले ते शास्त्रीय होते, असे अर्वाचीन शास्त्राचे उपासक म्हणतात

येथे अर्सेही सांगितल पाहिजे की, वर सांगितलेली प्रकृति पुण्यामूलक सृष्टीची उत्पत्ति आहे, या मताच्या जवळजवळ अर्वाचीन शास्त्रज्ञांचे मत येत आहे

**शास्त्र आणि कविता.**—शास्त्र व कविता या दोहोंचेहि पितृत्व एकच म्हणजे अद्भुत कथाकडे आहे, असे एक मत आहे ह्या मताचे लोक रसापेक्षा कारणवैविध्या वर और देतात व कवितेचा उगम अद्भुत कथातून फाडतात, पुराणातील अद्भुत कथा ( " मिथ " ) या देवाील प्रथम चराचराच्या स्पष्टीकरणार्थ असलेला प्रयत्न होता तेव्हा चराचराच्या अस्तित्वाचे स्पष्टीकरण अन्य तऱ्हेने म्हणजे शास्त्रीय तऱ्हेने झाले, तेव्हा पूर्वीच्या चराचरो-त्पत्तीच्या सर्व रूपणा नष्ट झाल्या नाहींत चराचराचे स्पष्टीकरण किंवा उत्पत्तिस्थान करण्यासाठी जी देवकीटीचा योजना झालेली होती ती नष्ट न होता समानातील काहीं लोकांच्या मनात राहिली तेव्हा तो देवलोका कवितेचा विषय झाला निवा पूर्वीच झालेला असल्यास तो अधिक प्राधान्याने शास्त्र, व येणेप्रमाणे शास्त्र व कविता साम्यामध्ये भेद उत्पन्न झाला

**शास्त्र, कला आणि शास्त्रोत्पत्ति.**—शास्त्र आणि कला यांची मिश्रता बारवार अर्वाचीन लेखक व्यक्त करतात कलेचा उद्देश म्हणजे विशिष्ट उपयोगाचा आणि मागणीचा माल बनविण अथवा विशिष्ट क्रिया करण, आणि शास्त्राचा उद्देश म्हणजे तत्वे सांगणे या तऱ्हेचा भेद काही वर्षांपूर्वी तत्त्ववेत्ते काटीत असत, पण ह्या प्रकारच्या भेदास आज फारस महत्त्व देत नाहींत व्यव-हारात चाळ असलेले शास्त्र अशी कलेची व्याख्या करता येईल शिवाय हे लक्षात ठेवले पाहिजे की, शास्त्र प्रथम कलारूपाने अस्तित्वात येते मनुष्य नेहमी रोमच्या व्यवहारातील आपणात उपयुक्त असेच प्रथं हातीं येतो व आपले अनुभव व त्यावरून आपण काढलेले सिद्धांत लिहून ठेवतो अशा प्रकारे जे ग्रंथ लिहिले जातात त्यात प्रत्येक प्रभाचा निरनिराळ्या शास्त्राच्या दृष्टीस विचार झालेला असतो

**शास्त्रीकरण.**—एकदर ज्ञान पुरेसे वाढले म्हणजे प्रग-तीची द्वितीयावस्था प्राप्त होते आता गोळा झालेल्या ज्ञानाचे व्यवस्थेरीर रीतीने वर्गीकरण होण्यास आरंभ होतो

समाजीय कल्पना विगातीय कल्पनांपासून पृथक् करण्यांत येऊन निरनिराळ्या ठिकाणच्या समाजीय कल्पना, त्यांना व्यवस्थित ज्ञानाचें रूप देण्याकरिता, एकत्रित केल्या जातात; व अशा रीतीनें कलेपासून शास्त्र जन्मास येऊन त्यास स्वतंत्र क्षेत्र प्राप्त होतें.

समाजीय कल्पनांच्या एकीकरणाची क्रिया चालली असता तिनवरोबरच कल्पना स्पष्ट स्वरूपात येण्याचीहि क्रिया चालू असते, म्हणजे पूर्वीच्या ज्या लौकिक कल्पना असतात त्याचें आता शास्त्रशुद्ध कल्पनात रूपांतर होतें.

लौकिक कल्पना अस्पष्ट, अव्यवस्थित, एकसूत्रीपणा नसलेल्या, निरनिराळ्या ठिकाणाहून घेतलेल्या व अतएव एकमेकांशीं असंबद्ध स्थितीत असतात. परंतु तत्त्वज्ञ याच कल्पना नियमबद्ध, परस्परनिगडित व सुव्यवस्थित करून उद्गमभेदासुद्धे या कल्पनातून दिसून येणारे विरोध काढून टाकण्याचा यत्न करितात. या कल्पनांना शास्त्रशुद्ध स्वरूपात आणीत असता पुष्कळ वेळा तत्त्वज्ञाना लोकांत प्रचलित असलेल्या शब्दांचीच फार धरावी लागते. विरोधतः अर्थशास्त्र, नीतिशास्त्र व राजकारणशास्त्र यासारख्या शास्त्रांत असे प्रसंग फार येतात. कारण अशा शास्त्रातून विचारी व शोधक सुद्धीच्या शास्त्रज्ञांचे विचार व सामान्य सुद्धीच्या मनुष्यांचे विचार यामध्ये पृथक्त्व दर्शक रेषा स्पष्टपणे दाखविणे फार कठिण असते. अशा प्रसंगां शास्त्रज्ञांचा प्रचलित शब्दच उपयोगात आणण्याकडे कल दिसून येतो. हा कल बागला अगर वाईट किंवा या वाचून अन्य मार्गच नाही असें सांगण्याचा येथें उद्देश नाही. लोकांच्या मनाचा कल अशा प्रकारचा असतो एवढेंच फक्त विधान करावयाचें आहे.

लौकिक कल्पना शास्त्रीय विचारात परिणत होण्याचे मार्ग अनेक आहेत. शब्द व त्यांपासून व्यक्त होणाऱ्या कल्पना माध्यमधील पृथग्भाव प्रथम ओळखला जाऊ लागतो; व या कल्पनाचें वास्तविक स्वरूप ओळखण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. ज्यावेळीं कित्येक निरनिराळ्या कल्पना व्यक्त करणाऱ्या एखाद्या शब्दाशीं शास्त्रज्ञांचा संबंध येतो, त्यावेळीं त्या शब्दानें व्यक्त होणाऱ्या किंवा सुचविल्या जाणाऱ्या कल्पना, शब्दाच्या अनेकपत्वासारख्या अपार्याशितपासुद्धे एकशब्दानित झाल्या आहेत किंवा मूल कल्पनामध्येंच परस्परगंलम अशा निरनिराळ्या कल्पनांची प्रणालिद्धा अगत्यासुद्धे झाल्या आहेत या गोष्टींचा ते शोध सावण्याचा प्रयत्न करितात. त्या शोधानंतर शब्दातगत कल्पनेचा विस्तार अगर संकीर्ण करण्याचें काम हातीं घेण्यात येतें. साक्षर दुसरी जी एक गोष्ट करतो ती ही की, आपल्यापुढें असलेल्या दोन निम्न कल्पनांमध्ये कार्यकारणसंबंध अगर अवयवावयी-संबंध यासारख्या तर्काद्वारांत अनुमत असा काही संबंध आढळू की काय, हें पहाण्याचा तो प्रयत्न करतो.

निरनिराळ्या ठिकाणचे विचार, त्यांची सुसंयद्ध रीतीनें मांडणी करण्याकरितां एकत्रित केल्यानंतर व या निरनिराळ्या विचारामध्ये असलेले अंतस्थ संबंध माहीत झाल्या नंतर शास्त्रज्ञ त्यास एकमेकांस जोडणारी आणखी एक क्रिया करतो. या सर्व तत्वांचा व कल्पनांचा त्या सर्वांच्या सुद्धींत असलेल्या ज्या एका किंवा अनेक मूलभूत तत्वांसुद्धे परस्परसंबंध जोडला जातो, तीं शोधून काढण्याच्या प्रयत्नास तो लागतो. अशा रीतीनें, शास्त्राचें स्वरूप कसे असलें पाहिजे याची सर्वमान्य उपपत्ति निष्पन्न होते.

वर दर्शविल्याप्रमाणें कल्पनांचा एक ओबडधोबड सांगडा तयार केल्यानंतर त्यामध्ये जी काहीं उणीव राहिली असेल ती काढून टाकून त्याम पूर्णत्वास पोचविण्याची शास्त्रज्ञ खटपट करतो. सुचविलेले स्पष्टीकरण किंवा अनुमानिक प्रतिज्ञा त्या सिद्धांताची भीट रीतीनें उपपत्ति लावू शकत किंवा नाही किंवा त्या सिद्धांताची दुसऱ्या एखाद्या स्पष्टीकरणानें किंवा अनुमानिक प्रतिज्ञेनें त्याहून बागली उपपत्ति लागणें शक्य आहे काय असले प्रश्न गिझासु लोकांपुढे उभे राहतात.

**शास्त्रघटनेतील तेंदः**—कोणत्याहि शास्त्राचा उदय व वाढ होण्याची क्रिया साधारणरीत्या वर सांगितलेल्या रीतीनें होत असते. परंतु अशा रीतीनें अस्तित्वात आलेले सिद्धान्त फार क्वचितच सुफार्यानें कमळ करण्यात येतात. त्यांच्या वर जोरबोराचे हजे होत असतात व कधीं तर या हल्ल्याच्या पुढें ते सिद्धान्त ठिकाणचे धरून शकत नाहीत. असें होण्याची कारणें मुख्यत्वेकरून पुढीलप्रमाणें देता येतील.

**नाम मूलक.**—प्रथमतः एखाद्या शास्त्राला दिलेल्या नावास धरेंचेंच महत्त्व प्राप्त होतें; व म्हणून त्या शास्त्राशीं संबंध अशा दुसऱ्या एखाद्या उपयुक्त विषयाचा अभ्यास करणारी काहीं माणसें त्या शास्त्राचीच संज्ञा अधिक व्यापक करून तांत आपल्या आवडीच्या विषयांचा अंतर्भाव करण्यासाठीं धडपड करतात.

**साधन मूलक.**—ज्ञानाचा शोध लावण्याकरितां एखादी नवीन पद्धति किंवा काहीं उपयुक्त साधन अस्तित्वात येतें. जुन्या कल्पना नवीन पद्धतीच्या किंवा साधनाच्या कसास लावून पाहण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. या प्रयत्नामध्ये कधीं कधीं एखादे नवीन साधन बाहेर पडतें. जुन्या कल्पनातील चुका निदर्शनास येतात व त्याचा त्याग करणे प्राप्त होतें.

अशा रीतीनें अस्तित्वात आलेल्या नवीन तत्वांपुढें मूल शास्त्र अजीबात दाखवतेंच असें नाही; त्याच्या योगानें मूल शास्त्रात अधिक सुधारणा होते इतकेंच काय तें. परंतु कधीं कधीं जेव्हा जुन्या विचारपरंपरेतील असेल महत्वाचा पण केवळ एतोंच धरलेला सिद्धान्त चुकीचा असतो, म्हणजे ती एतोंच उपपत्तीवर बसविलेली असते तेव्हां शास्त्रांत महत्वाची क्रांति होते.

य्य किंमूलकः—प्रत्येक शास्त्रात काहीना काही तरी मुद्द्यावर मतभेद होऊन तज्ज्ञ लोकांमध्ये तट पडले असल्याची मौज पुष्कळ वेळां आपल्या दृष्टीपत्तास येत. परंतु हीं मित्र मते अस्तित्वांत येण्याचे कारण त्या शास्त्रांय ज्ञानातच काही वैशिष्ट्य असते असे नव्हे, तर त्यांच्या मुळाशीं केवळ त्या शास्त्राच्या अभ्यासकांचे स्वभाववैविध्यच असते. कारण आपलीं जुनीं मते टाकून नवीन गोष्टींचा स्वाकार करण्यास येणेच लोक तयार नसतात. उलटपक्षां 'काही' माणसे अशीं असतात कीं, एखादे मत नवीन निघाले म्हणजे केवळ त्यांतील नाविन्यामुळेच त्यांचे मन त्या बाजूस झुकते. काही काही गोष्टींमध्ये तर सत्याचा शोध लावणेच अशक्यप्राय असल्यामुळे वैयक्तिक निवड व भावना यांना बराच अवसर मांडतो.

सत्यं दुर्लभं न सा मूलक—यस्याचशा प्रसंगां सत्य हे अज्ञातच राहते. काही प्रश्न असे असतात कीं, मानवी बुद्धीस त्यांचे पूर्णपणे आकलन करणे शक्य नसते. सामाजिक प्रश्नासारख्या घोटाळाच्या प्रभांत पुष्कळदां एक कार्याच्या मुळाशीं अनेक कारणे असलेलीं आढळून येतात. अशा वेळीं ते कार्य कोणत्या विशिष्ट कारणांमुळे घडून आले हें ठरविणे सांप नसते; एवढेच नव्हे तर शक्यहि नसते. शिवाय अभ्यासकाच्या स्थानिक परिस्थितीतच कधी कधी अशा प्रकारचे भेद असतात कीं, त्यामुळे या अनेक कारणांपैकीं एखाद्या विशिष्ट कारणासच दुसऱ्यापेक्षा ज्यास्त महत्त्व मित्र अभ्यासकांकडे दिले जाते. याच्याच जाडीची आणखी एक अडचण म्हटली म्हणजे एखाद्या गोष्टीसंबंधी सत्य अद्याप अज्ञात आहे हा गोष्ट सर्वांस समत असते, तेव्हाहि ते सत्य ज्ञात करून घेतां येईल याचा निर्णय करणे काही अशीं आद्येक्या-साहेबच असते.

सत्याचा निर्णय करण्यास बरोलप्रमाणे अडचणी असल्यामुळे साहजिकच मनुष्यास मताचा निवड करण्यास आगा राहते. ज्या कारणांमुळे या निवडीच्या सर्पीचा लोक फायदा घेण्यास उचुक होतात तीं अशींः—

काही लोकांचा पुराणप्रियता व काहींचा नाविन्याविषयी आवड ही दोन्हीहि अशा प्रसंगा काम करात असतात. तत्वज्ञानांमध्यें देशाल नेहमीं राष्ट्रभिमानाची भावना काही अशा हगोचर होत असते. आपण केवळ शास्त्रशुद्ध सत्याचेच निःपक्षपातां पुरस्कर्ते आहोत असा आभिमान एकाकडे दारूनीत असतोहि पुष्कळ संशोधकांच्या व तत्वज्ञांच्या मनावर अमुक एक कल्पना आपल्या देशांपेधानें काढली आहे या विचाराचा बऱ्याच प्रमाणांत परिणाम होत असतो. तसेच काही शास्त्रज्ञांच्या ठिकाणी आपल्याशिवाय इतर राष्ट्रांतल शास्त्रज्ञांनी काढलेल्या शास्त्रांय कल्पना, सिद्धांत, उपपत्ती इत्यादि सर्व गोष्टीविषयी एक प्रकारें मूढत्वाच दुराग्रह

असतो. शिवाय आणखीहि एक गोष्ट अशी दिसते कीं, शास्त्रज्ञ नेहमीं ज्ञानाच्याच पाठीस लागून प्रयत्नेशन करीत असतात अशांतला भाग मुळीच नसतो. पुष्कळ वेळां त्यांची आपल्या स्वतःच्या पूर्वप्रवृत्तिचें समर्थन करण्याकारतां काही तरी कारणें शोधण्याची धडपड चाललेली असते.

शास्त्रेतिहासांचा पद्धतिशास्त्रास आणि शास्त्र-बुद्धीस उपयोग.—शास्त्रांचे इतिहास हे त्यांच्या धावीस फारच महत्त्वाचे आहेत. निरनिराळ्या शास्त्रांय विषयांत परिधर्म करण्याच्या शास्त्रज्ञांचा बरिचें म्हणजेच हे इतिहास असं नव्हे; किंवा आगम्यंत जे शास्त्रांय शोध होऊन गेले त्यांची केवळ अनुक्रमानें माहिती देणे म्हणजे इतिहास असेहि नाहीं. जर एखाद्या इतिहासकाराच्या मनांत इतिहासलेखनापे घेतलेल्या शास्त्रांचा वाढ करण्याच्या कामां सरोवरच आपला काही उपयोग व्हावा अशा इच्छा असले, तर त्याला त्या शास्त्राच्या प्रगतीस पुष्कळच हातभार लागतो येण्यासारखा आहे शास्त्राच्या इतिहासकारांपासून ज्या गोष्टांचा धोपेक्षा करण्यांत येत ता हीच कीं, त्यांना पद्धतिशास्त्राच्या धावीस शक्य तेवढी मदत करावा. कारण शास्त्र हे नेहमी आपल्या बाढाबरोबरच सहजच निरनिराळ्या पद्धतांची वाढ करीत असते. एखाद्या सिद्धांताचा विचार करतांना शास्त्राभ्यासा हा आपल्या स्वतःचेच काही तरा पूर्वपक्ष करून स्वीकारून आपल्या युक्तिवादानें नवीन शास्त्रांय सत्य शोधून काढ पाहता. यदुतक प्रसंगां, वेव्ही एखादा शास्त्राभ्यासक, विशेषतः हुपार शास्त्राभ्यासक, एखादी नवीन युक्ति शोधून काढतो त्या वेळी त्याच्या पद्धतिशास्त्रांतल शोधाचा त्याला जाणवादि नसते. म्हणून अशा नवीन पद्धति व युक्त्या एकाग्रित करून त्यांचा नोंद व्यवस्थेसार मांडणा करणे इतिहासकारांचे ध्येय असले पाहिजे.

अनुमानाच्या बलावर प्रत्यक्ष ज्ञानाच क्षेत्र विस्तृत करणे हाच संशोधनपद्धताचा उद्देश असतो इतर कोणत्याहि शास्त्रज्ञांपेक्षां समाग्रशास्त्रसंशोधकांना आपल्या संशोधनांमध्यें ज्यास्त विविध पद्धता उपयोगांत आणाव्या लागतात. कारण, इतर शास्त्रज्ञांस सोडवावयाच्या सिद्धांतांपेक्षां या शास्त्रज्ञांचे सिद्धांत विविध व गुवागुताच असतात. शास्त्रांय संशोधनांत प्रत्येक प्रसंगां तर्कशास्त्राचा अतिशय अवश्यकता असते. ज्ञात असलेल्या गोष्टांपासून अनुमाने काढणे ह तर्कशास्त्राच कार्य आहे. न्यायाधिशास न्यायदानसंबंधी कराव्या लागणाऱ्या क्रियेप्रमाणे समाग्रशास्त्रांय संशोधकांसहि पूर्वी पडलेल्या उदाहरणांवरूनच तत्त्वनिर्णय करावा लागतो. पद्धतासंबंधी तत्त्वे फाटतीना झालेल्या शोधांचा विविध प्रकारचा उदाहरणे संप्रश्रित करून एखाद्या शास्त्रांतल पुराव्यांच्या उप-युक्तीचें किंवा इतर ठोकळे नियम बांधण्यात फारच सघर-दारी प्यावी लागते.

पद्धतिविषयक लेख लिहिण्यास सर्वत्र लोक लायश असत असं नाही नालायक लोकान्विता विषयावर अधिक लिहिलेलं सापडेल गोन स्टुधट मिलनतर होऊन गेल्या, व “पद्धति” विषयावर ज्यांनी बरेच प्रय लिहिले आहेत अशा विवेक अर्थशास्त्रज्ञांनी व समाजशास्त्रज्ञांनी पद्धतिवर लिहिले ताना आपली जाडी विद्वत्ता दाखविण्यापलीकडे अधिक असे काहीहि काय केलेलं नाही ज्या नवविषयास अशा विषयावरील तत्वज्ञानाच्या विवेचनाची युक्तायुक्तता कशी ठरवावी हे माहात नसतं, ते या प्रकारच्या अनुपयुक्त विद्वत्तेच्या प्रदर्शनात अगदी गोथळूनच जातात जेथे प्रथकार विषयस्पर्धीकरणाचा मन पूर्वेक प्रयत्न करण्या ऐवजी केवळ आपल्या विद्वत्तेचेंच प्रदर्शन करताना लज्ज्या, कृती, तीव्र स्पर्धेच्या झळा पाहून केवळ कधी कधी तर या प्रथकाराचें विद्वत्ताप्रचुर विवेचन इतकें दुर्बोध होतं की, वाचकांसाठी त समजत नाही आणि तेव्हा आपण पारच मज्ज डोक्याच आहत की काय अशी स्वस शका येऊ लागते बरील विधान इंग्रज व अमेरिकन प्रथकारांनी या विषयावर प्रय लिहिले आहेत त्या लेखनासच विशेषत लागू पडतं एका तज्ज्ञ माणसांनं या पुस्तकाविषयी असं म्हटलं की, “मी पद्धतिशास्त्रावरील अनेक प्रथकारांचे प्रय वाचून पाहिले आहेत परंतु त्यांपासून काहीहि बोध झाला नाही

“पद्धति” विषयावर लेखनव्यवसाय करण्यास, म्हणजे एकदर शास्त्रीय ज्ञानाची व्यवस्थित मांडणी करून नवीन शास्त्रीय शोध लावण्याकरिता उपयुक्त असं ठोकळ नियम बांधण्यास वाटेल तो मनुष्य लायस नसतो आणि निर निराळ्या विशिष्ट शास्त्राच अध्ययन करणाऱ्यामध्ये बरील काम नीट रीतीन करणारी पारच थोडी माणस असत यावरून शास्त्रज्ञांमध्ये योग्य पद्धतीचा उपयोग करणारे लोक पारच थोडे असतात अशा भ्रमताच समजून मान्य गोणी करून घेऊ नये ह्यावर शास्त्रज्ञ पद्धतिशास्त्राच्या अशात गोणी त्या जाणाऱ्या पद्धतिपेक्षा सर्व प्रकारे श्रेष्ठ अशा रीती नेहमी योग्यत असतात ज्यांना नीट सुसंबद्ध रीतीन विचार करता येतो पण तर्कशास्त्राच्या सामान्य सिद्धांतांचे सुद्धा आकलन करता येत नाही, अशा ज्याप्रमाणे माणसे आढळून येतात, त्याचप्रमाणे काही माणसे अशाहि दिसून येतात की, त्यांना शास्त्रीय शोध लावण्याकरिता नवीन अशा स्वतःच्या विवेक युक्त्या योग्यत येतात परंतु त्यांनी केलेल्या सशो धनाची पद्धतिविषयक उपपत्ति मान्य त्यास लावून देता येत नाही

शास्त्रेतिहासाचा अर्थ—एखाद्या शास्त्राच्या इतिहासाचा अभ्यास करताना पुढील गोष्टींकडे विशेष लक्ष दिले जावं—

१ शास्त्राच्या बाष्पागाच्या वाढीचा म्हणजे त्या शास्त्राचे क्षेत्र स्थिती याचा अभ्यास करण्यात यावा, व नंतर शास्त्रीय

विचाराचा परिणति निरनिराळ्या अवस्थेतून कसकशी होत गेली हे समजण्याचा प्रयत्न करावा

२ कलास्पात तें प्रथम जन्म कसे पावले, पुढे अतस्थ अगाची वाढ कशी झाली, शास्त्राच्या क्षेत्रात पडणाऱ्या निरनिराळ्या गोष्टी व कल्पना यांचा एकमेकांशी कशा रीतीने संबंध जडला, हे जाणण्याचा शास्त्रेतिहासज्ञान प्रयत्न करावा एकदर कल्पनांचा परस्परार्थी संबंध लावण्याचे विविध प्रयत्न कसकसे होत गेले हे जाणण्याचाच त्याने प्रयत्न कला पाहिजे

३ प्रस्तुत शास्त्रास निरनिराळ्या पद्धतींपासून म्हणजे इतर शास्त्रांपासून कोणकाणते फायदे झाले आहेत ह्याने लक्षात आणाव विशिष्ट पद्धतींचा शास्त्रात प्रवेश कसा झाला व त्यामुळे त्या शास्त्रात काय फेरबदल झाले याचें निरीक्षण कराव

४ या शास्त्रातील संप्रदायरूपी विचारपद्धतींची वाढ कशी होत गेली इकडेहि ल्यान लक्ष दिले पाहिजे त्याच्या अस्तित्वापासून काय बोध घेण्यासारखा आहे हे त्याने ठरवाव व वाटल्यास त्यासबधी आपली स्वतःची मतेहि व्यक्त करावी

५ प्रत्येक शास्त्राच्या वाढीस कोणते मानवी हितसंबंध कारण झाले याचें वर्णन, म्हणजे त्या शास्त्राच्या आणि भौतालाच्या आर्थिक व सामाजिक इतिहासाचा अन्वोन्या-प्रय यावा

६ प्रथकाराची इच्छा असला तर त्याने ज्यांनी या शास्त्राच्या वाढीस थोडाबहुत हातभार लावला असेल त्याच्या स्वतः विषयीहि थोडीशी माहिती घावी शास्त्राच्या वाढीच्या दृष्टीने या गोष्टीस फारसे महत्त्व नाही, तथापि असल्या पुरुषांची व्यक्तिविषयक माहिती व त्यांच्या चरित्रातील ठळक ठळक गोष्टी दिल्याने एक प्रकारे करमणूक होऊन इतिहास प्रय चित्ताकर्षक होऊ शकेल

शास्त्रवृद्धीचे दोन मुख्य घटक, आणि त्या दोहोंचें मनुष्यविषयक शास्त्रांत प्रामुख्य—शास्त्रीय ज्ञानातील आपली प्रगति पुढील दोन गोष्टींमुळे होते या घटकांच्या म्हणजे प्रगतिकारकाच्या कलाचें शास्त्रेतिहासात प्रमाण आपणास निश्चित करता यावें

ते घटक म्हटले म्हणजे ( १ ) वस्तुस्थितीविषयी मानवी ज्ञानात प्रगति व ( २ ) मूलत वस्तुस्थितीतच प्रगति हे होत केवळ समाजशास्त्रातच फक्त यातील दुसरा भाग महत्त्वाचा असतो जीवनशास्त्राची गोष्ट तशी नाही जीवनशास्त्रामध्ये जीवावस्था पूर्वीच्या व नव्या अभ्यासकांच्या काळात एकसारकीच होती असें म्हणित घरलें पाहिजे का की, जीवनशास्त्रविषयक विज्ञानामध्ये वस्तुस्थितीतील प्रगति ही सहज निदर्शनास येणारी गोष्ट नाही

दोन दृष्टित काळांतील क्रियासंबंधानें तें पुढे अनुमान काढण्याचा या शास्त्राभ्यासांत प्रयत्न होत असतो. तथापि संभर दोडशें वर्षांत असुक्त नवीन प्रयोग उत्पन्न झाले असो कोणताहि सांगता येणार नाही. समाजशास्त्रामध्यें ज्ञानक्षेत्राचें अधिकृत ज्ञान आणि क्षेत्रवस्तुवृद्धिमूलक ज्ञान या उपरिनिर्दिष्ट दोन्ही हि गोष्टीमुळे ज्ञानवृद्धीची शक्यता आहे. शिवाय या दोन्ही ज्ञानप्रकराचा एकमेकांवर परिणाम होत असतो. याचा अर्थ असा की, मावी सामाजिक परिस्थितीवर आपणांस आज जे समजशास्त्राध्य ज्ञान असेल त्याचा घराब परिणाम होऊ शकतो. जनावरांचे गृहीकरण म्हणजे माणसावृत्तेचें हें आपण समज-शास्त्रांत अंतर्भूत करण्याऐवजी जिवनशास्त्रांतच अंतर्भूत केले तर मात्र वस्तुवृद्धिमूलक प्राणिशास्त्रात वृद्धीचें आणि वास्त-विक गृहीवर गृष्टिज्ञानमूलक परिणामाचें उदाहरण देता येईल.

भूतारसात्र, ज्योतिःशास्त्र व संद्रियसृष्टिशास्त्रे म्हणजे प्राणि-शास्त्र आणि वनस्पतिशास्त्र व या शास्त्रांतर्गत शरीरशास्त्र व इंद्रियविज्ञानशास्त्र या शास्त्राचा अभ्यास अधिकाधिक वाढविणें म्हणजे पूर्वीकालीं देखील अस्तित्वात असलेल्या, तथापि आप-णांस ठाऊक नसेलेल्या गोष्टींची माहिती अधिकाधिक मिळविणें आहे. कदाचित् रोगविज्ञानशास्त्र वस्तुगृष्टिवृद्धीमुळे अधिक वाढत असेल, पण त्याविषयाहि ध्यांस देता येत नाही. तथापि हें शक्य आहे की, कमी प्रगत राष्ट्रांमध्ये किंवा काळामध्ये जे मनुष्य मरून जावयाचा, तो सुधारणें अधिक वर्षे जगविल्या मुळे, किंवा नवीन वस्तूच्या प्रहणांमुळे ज्या रोगांचे किंवा ज्या रोगविकासांच्या लक्षणांचे अस्तित्त्व पूर्वकालीं नसेल त्यांचे अस्तित्त्व नवीन कालीं असणे शक्य आहे. म्हणजे रोगविज्ञान-शास्त्र हें मात्र वस्तुवृद्धीमुळे वाढणे शक्य आहे.

धोडक्यांत सांगावयाचें म्हणजे मनुष्य ज्या क्रिया करतो त्यांचा अभ्यास हा नेहमी वाढतच जाणार. या अभ्या-साला मर्यादा नाही.

**मनुष्यविषयकशास्त्रे.**—हो अनेक प्रकारची आहेत. शास्त्रीय ज्ञानाच्या इतिहासामध्ये त्यांच्या विकासाचें ज्ञान वरी महत्त्वाचें नाही. शास्त्रीय ज्ञानाचा इतिहास म्हणजे भौतिक शास्त्रांचा इतिहास नव्हे. यासाठी मनुष्यविषयक शास्त्रे कोणकोणती आहेत याची सामान्य कल्पना दिली पाहिजे.

मनुष्याच्या राजकीय करामतांमुळे ज्या क्रिया उत्पन्न होतात त्यांमध्ये (१) शासनशास्त्र (२) धर्मशास्त्र अगर कायदेशास्त्र (३) अर्थशास्त्र वगैरे शास्त्रांचे विषयमोडतात. अर्थशास्त्राचे शास्त्रांस अधिक विस्तारपरणा येण्यासाठी (४) आंकडेशास्त्रांसारखी शास्त्रे निपजतात. राजकीय घडामोडीमुळे आणि कालाच्या क्रमांमुळे जे इतिहास होतो त्यामुळे (५) इतिहासासां संबद्ध शास्त्रे अनेक तयार होतात.

मनुष्याच्या इतिहासासाठी संबद्ध शास्त्रे किती आहेत याचा हिशोब देणें फारच कठीण होईल. वार्हाचा हिशोब व वर्णन पहिल्या विभागात (पृष्ठ ९९-९४) येऊन गेलें आहे.

तसेच मनुष्यपरिभ्रमणाचा इतिहास मापाशास्त्रां आणि प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र यांशी कसा संबद्ध आहे, याचें विवेचन तिसऱ्या विभागाच्या दुसऱ्या प्रकरणात आलेलें आहे.

समानशास्त्र, शासनशास्त्र आणि अर्थशास्त्र यांचा अभ्यास जो वाटला त्या वाटांस कारण होणारा जो सामाजिक विकास त्याचा घृतांत देण्यासाठी तिसरा व चौथा विभाग खर्ची पड-ला आहे.

**शास्त्रज्ञान आणि भारतीय दृष्टि.**—अस्तित्वांत आलेल्या ज्ञानाचा, आणि ज्ञान देऊं असा वाणा अगर वहाणा करण्याच्या वाङ्मयाचा हिशोब घेण्याचें प्रयोजन शास्त्रेतिहासामुळे उत्पन्न होते, आणि यामुळे शिक्षणविषयक मुल्लेहगिरीस, शास्त्रेति-हासाचा उपयोग आहे. आपल्या राष्ट्राचा काल ज्ञान-प्रहणाचा आहे. ज्ञानप्रहण करतांना आपणांस दिशा पाहिजे. नाही तर काय शिकावें आणि काय नाही इकडे लक्ष राहणार नाही. सामान्यतः शिक्षण गरजांवर अवलंबून असते. म्हणजे ज्या शिक्षणाची वागारात किंमत अधिक ते शिक्षण वाढते. तथापि यागारांतील किंमत देखील पुष्कळदां अस्पष्ट आणि संशय असते. सरकारच्या हाती नोकऱ्या देण्याची संधि असल्यामुळे पुष्कळदां समाजात अनुपयुक्त अशा शिक्षणास देखील मागणी उत्पन्न करणे शक्य आहे. शिवाय हेहि लक्षात ठेवले पाहिजे की, ज्ञानप्रहण करतांना अमम्याने काय शिकावें हा वैयक्तिक प्रश्न झाला. राष्ट्रास सर्व प्रकारच्या ज्ञानाची जरूर आहे आणि त्यामुळे आपणांस ज्या दोन गोष्टीसंबंधाने विशेष काळजी घेतली पाहिजे त्या या की,

(१) जे आपण शिकावयाचे ते ज्ञान म्हणजे काय आणि आज्ञान म्हणजे काय याचे कठोर अवगमन करून घेतले पाहिजे; आणि (२) ज्या अर्थां पुष्कळ ज्ञान आपणास आपोतर करून घ्यावयाचे आहे, त्या अर्थां आपण केवळ ज्ञानच आपोतरून घेत आहो, अज्ञान किंवा वायफड गोष्टी आपोतर करून घेत नाही याबद्दल काळजी वाहाणे आपणास अवश्य आहे.

जगाचे शास्त्रीय ज्ञान एकत्र करणें हे आज आपले कर्तव्य आहे. शास्त्रीय ज्ञान जगांतील निरनिराळ्या राष्ट्रांत उत्पन्न होतें. एखाद्या राष्ट्रास एखाद्या विषयाचे ज्ञान अधिक झाले म्हणजे त्या ज्ञानाचा फायदा इतर राष्ट्रे घेऊ लागतात. आणि हा फायदा घेतांना घेणारां राष्ट्र साधारणपणे दुसऱ्या राष्ट्रात अगर आपोत जें ज्ञान पैदा झाले असेल त्या ज्ञानाची मांडणी आपल्या माथेंत आणि आपल्या परंपरेला जुळेल अशी करतात.

या प्रकारचे प्रयत्न ग्रीकांनी केले, आरवांनी केले आणि पाश्चात्य मुसलमान राष्ट्रांनीही केले. पाश्चात्यांनी कांहीं ज्ञान आरवापासूनही घेतले आहे.

आपणांस जगाचा ज्ञानसंग्रह स्वायत्त करून घेतांना ज्या क्रिया कराव्या लागतील त्या करतांना दोन गोष्टी लक्षांत घेतल्या पाहिजेत. पहिली गोष्ट हाटली म्हणजे काय घ्यावयाचे

आणि काय टाकावयाचे याचें निरांक्षण ज्ञान हें ज्ञान मांडण्याच्या रचनेपासून आणि सांपडलेल्या सत्यास एकत्र जोडण्यासाठी वारवार तयार झालेल्या “तत्वज्ञाना” पासून झणजे विचारपद्धतीपासून मोफडें वेंचें पाहिजे आपल्या देशात पाश्चात्य तत्वज्ञानाकडे पहात असता आपली वृत्ति अखत राहाक असली पाहिजे

ज्ञानाच्या शुद्धीकरणासाठी एक गोष्ट अवश्य आहे की, जें ज्ञान एका राष्ट्रात प्रभूत होतें त्याज्ञानाची दुसऱ्या राष्ट्राकडून किंवा सस्त्रुतीकडून तपासणा झाला पाहिजे याथाव्यानी जो ज्ञानमंचय केला तो प्रथम विद्यार्थियुद्दीने शिकलाच पाहिजे तथापि तो प्राथम्य म्हणून घेऊन दुसऱ्याच दृष्ट्यापूर्वी तथा सला पाहिजे एका मशोधकानें प्रयोग करून काढा सिद्धांत वाढले तर त्यावर एकदम विश्वास टाकण्यापूर्वी दुसऱ्या कोणा मशोधकानें तें तपासून पाहिलेलें असावेत, अनें ज्याप्रमाणें शास्त्रज्ञास वाढते, त्याप्रमाणेंच एका राष्ट्रात विंचा सस्त्रुतीत तयार झालेले सिद्धांत दुसऱ्यांना स्वाकार-ताना तपासलेच पाहिजेत

**जगातील ज्ञानमंचयासयधों आपलें कर्तव्य.**—  
पन्हाया राष्ट्रात एखादें शास्त्र वाढलें म्हणजे त्या राष्ट्रातल बाहों माणसाना काहा गोष्टी मान्य होतात त्या राष्ट्रातल शास्त्रांचे सिद्धांतास मान्यता देण्यापूर्वी दुसऱ्या राष्ट्रांनं त्यांचे ज्ञान तपासून घेतलेंचें कीं का का, एखादा शास्त्रज्ञ ज्याप्रमाण हों पूर्वग्रहासुद्धे चुकाचे सिद्धांत वाढतो, त्याप्रमाणें चुका-च्या पूर्वग्रहांनीं काया पावलेलें त्या त्या देशातल शास्त्रमंडळ बांदीं गोष्टी चुकानच मान्य करील अशा गोष्टी ज्ञानाच्या इतिहासांत अनेकरा दाल्या आहेत आणि यासाठीं एका देशातल शास्त्रज्ञाना दुसऱ्या देशात गरज झालेले ज्ञान किंवा शोध बाळगपुर्वक तपासणें अवश्य आहे जगाचें ज्ञान पुन्हा तपाशात बसण व वाढविण इत्यादि क्रिया करण्यास समर्थ इतका शास्त्रज्ञाचा वेग आपल्या देशात वाढला नाहीं परतु न वाढण्याचें कारण तो बुद्धाच जाणत झाला नाहीं हें होय येथें आपणाम एवढाच क्रिया करता येईल की, जो ज्ञान म्हणून पुढें गेल्या राष्ट्रांना मांडलेला समुच्चय आहे, त्याचें दुसऱ्या मायेत पात्रांतर बरताना वेगळें मायेसुद्धे आणि तिनें मसडलेल्या विचारपरपरेसुद्धे जेदोष ज्ञानात शिरतात ते काढून टाकणें हा क्रिया करण्यासाठीं ज्ञानपात्रांतर-कलें पुढें मांडलें पाहिजेत

**महाराष्ट्राचो घेनानिकः महत्त्वाकांक्षा**—जगाचें एक अवश्य या नात्यानें आपलें एक महत्त्वाचें कार्य म्हणलें म्हणजे जगाच्या ज्ञानाच्या बरोबर आपल्या गमागाचा ज्ञानम-चय आणणें आपल्या राष्ट्रास यांदिन अधोपति प्राप्त झाली आहे ती पारलेंचें हा ज्ञानकांक्षरचनेचा मुख्य हेतु आहे पण तो एकाएकी माय द्यावयाचा नाहीं प्रथमसारा, गाहिय आणि महाराष्ट्रांत उपलब्ध अगलेलें पाहिले या

गोष्टीवर यशाप्रयशा अवलंबून राहणार ज्ञानकोश हें सर्व प्रयत्नाचें फल, तसेंच उत्तरकालीन प्रयत्नाचा प्रारंभ होय, आपले शास्त्रज्ञ जगातील शास्त्रज्ञांच्या तोडीचें झाले पाहिजेत एवढेंच नव्हे तर आपल्या सामान्य जनतेवर वाढला शास्त्र-ज्ञानाचा संस्कार झाला पाहिजे सामान्य जनतेस शास्त्रांचे ज्ञानाचें बाळकडू मिळाल्याशिवाय देशात मोठमोठे शास्त्रज्ञ उत्पन्न होण्यास अवकाश नाहीं आणि सामान्य जनता शास्त्राचीं अनभिज्ञ असता शास्त्रज्ञान जरी उत्पन्न झाले तरी त्याचा समाजास फारसा फायदा मिळणार नाहीं कोण नवीन शोध केला तरी त्याचा फायदा परकें लोक घेणार शास्त्राचा प्रत्यक्ष उपयोग अनेक प्रकारच्या व्यवहारात होती शास्त्राच्या साहाय्यान वाजारातल वस्तु निर्माण करण्याचा खटपट शक्य होणें ह, मोठमोठे व्यापारी, मांडवलवाले या प्रकारच्या लोकाना त्या शोधाचें व्यावहारिक स्वरूप समजून खात फायदा आहे का, तोंडा आहे, हें जाणण्याइतकें शास्त्र-ज्ञान वाढलें असण्यावर अवलंबून आहे अर्थात् शास्त्रज्ञांचे सार्वजनिक झालें पाहिजे तें सर्वजनसमागामयें वाढविलें पाहिजे येथ हेंहि सांगितलें पाहिजे की, शास्त्रीय ज्ञान देश मायेत आल्याशिवाय त्याचा लोकांत प्रसार होणें शक्य नाहीं परकी भाषा शिरून ज्ञान पैदा केलें तरा ते देशात बिरत्याची होणार नाहीं असें समजावें परकीय ज्ञान स्वदेशी भाषात आणण्याचें काम जितकें सोपे वाढते तेवढें मान नाहीं सध्यां भाषातरे फरणारा बर्ग गवाळण्यानें भाषातरे करीत आहे.

**भाषांतराची आवश्यकता आणि भाषांतरतत्त्व**—  
भाषांतर करणें म्हणजे दोन भिन्न भाषा बोलणाऱ्या व्यक्तींस त्याच्या सामुख्यिक निरनिराळ्या इतिहासासुद्धे एकाचें लिहिणें दुसऱ्यास समजण्यास ज्या अडचणी उत्पन्न होतात त्या काढून टाकणें होय ज्ञानाच पात्रांतर पद्धतसार करणें हें भाषा जनतेचें कर्तव्य आहे हें कर्तव्य ज्ञानकोशाच्या रच-नेत सपणार नाहा आणि यामुद्धे ज्ञानकोशाच्या लेखकासुद्धे ज्ञानपात्रांतराचें जे नियम मांडले तें सर्व लोकांस उपयुक्त होतल या हेतून प्रसिद्ध करीत आहा

**पूर्वोक्तपरोक्षेण**—जगाच्या विचारक्रमाच्या इतिहासाचें आपणास पर्यालोचन तर अवश्य आहे, तथापि त्या पर्यालोचनांत आपला मत बहून न देणें हें त्याहूनहि अवश्य आहे हिंदुस्थाना मध्य आश्र अभ्यास इमत्रा भाषेच्या साहाय्यानें होतो, आणि त्यासुद्धे त्या भाषेच्या योगाने विचाराला परकीय बधन उत्पन्न होते न आपल्या बोकांनीं बमत आह ज्ञाना विचारक्रमांत पुष्क-ळदां हें झालें आहे की, शास्त्रीय ज्ञानाचा, म्हणजे वस्तुच्या पृथक्करणमूलक, सादस्यागादर्यज्ञानमूलक आणि व्यवस्थित-दर्शनमूलक ज्ञानाचा विकास होण्यापूर्वीच, आणि ह ज्ञान मपादन करण्यास लागणारी सांघिक साधनशक्ति उत्पन्न होण्यापूर्वीच जे धर्ममागी विचार झाला तोच “विचार” “विरोधवादी” ( ईमत्रा शब्द घेऊन त्या शब्दाचें भाषांतर

करून त्या शब्दाना काहीं तरी अर्थ आहे असे समजणारे लोक त्याला तत्त्वज्ञान शब्द वापरतात.) या नावाने बोधिला गाऊन सध्या तो हिंदुस्थानातील बऱ्याचशा मोठसर अध्यापकाच्या तोंडातून विद्यार्थ्यांवर निष्कारण खदख जमत आहे. फिलॉसफी काय चीज आहे ती ठरली नाही. या शब्दावर फिदा होणारी मंडळी आपल्या इष्ट विचारसमुच्चयास हा शब्द लावतात. फिलॉसफी या शब्दात भावणारा विचारसमूह एकाच्या मताने एक तर दुसऱ्याच्या मताने दुसरा आहे. वस्तूना ओळखून त्यांना शब्द लावणे ही शास्त्रीय पद्धति घडून देऊन एका आवडत्या शब्दाचा आपणास आवडता काहीं तरी अर्थ उत्पन्न करणे, या पंडिती मोहापासून सुटका न झाल्यामुळे हा शब्द कायम ठेविला आहे; व निरनिराळ्या देशांचे व निरनिराळ्या बौद्धिक संप्रदायाचे लोक त्या शब्दाची अर्थरूपा आपल्या इच्छेप्रमाणे आखीत आहेत. परंपरागत मूर्खपणाच्या तानडोवून सुद्धे इच्छिणाऱ्या भारतीयांनी “फिलॉसफी” नावाने युरोपातून येणाऱ्या बऱ्याचशा मूर्खपणाच्या जाळ्यात आपण सापडणार नाही अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. सध्या हिंदुस्थानातील अनेक युनिव्हर्सिटीत व कालेगात फिलॉसफी नावाचा विषय असतो, आणि त्या विषयाचे अध्यापक युरोपियन पंडितसंप्रदायातील मूर्खपणाची फळी फोडून निघाले नाहीत असे मोठ्या खेदाने म्हणावे लागते. इंग्रज “फिलॉसफी” चा अध्यापक आपला मूर्खपणा येथे शिकवितो, आणि त्या मूर्खपणाचीच परंपरा विद्यापीठातील हिंदुस्थानी लोक शिकतात.

**जुन्या विचारांतील अनवश्यक भागांचे दूरीकरण आणि वैज्ञानिक रचनेची तत्त्वे:—** आधुनिक युरोपीय लोकांचा शास्त्रीय विचार हा ग्राह्य नाही असे कोणी म्हणणार नाही. तथापि युरोपात निरनिराळ्या काळात उत्पन्न झालेल्या विचारव्यंजनाची दर्शने येथे शिकविण्याचा अडाहस कसाळा ? युरोपीय लोकांचे आधुनिक विचारहि सदेख नाहीत असे नाही. जुन्याशी मिळते करून घेण्याची तारवळ व शब्दांचे स्वतःच्या भावमूलक इच्छेप्रमाणे केलेले अर्थ याच्या स्पर्शांमुळे काढ, व जुन्या विचारांचा द्वेष्टा कोंट याच्या सारख्याचे विचार दूषित झाले आहेत. आणि यांमुळे युरोपात सध्याचा येणारा विचाररूप केवळ शास्त्रीयज्ञानमूलक आहे, किंवा दुसऱ्या कोणत्या तरी भक्तिमूलक मोहाने दूषित झाला आहे याचे निर्दयपणे पृथक्करण करून आपणास भावी वैज्ञानिक रचनेची तत्त्वे तयार केली पाहिजेत.

वरील वर्ज्यावर्ज्यविवेकाची तत्त्वे येणंप्रमाणे —

१ जो विचार केवळ निरनिराळ्या भौतिक शास्त्राच्या मूलस्वरूपासारखा आहे तो विचार वजा केला पाहिजे.

२ त्याचप्रमाणे भौतिकशास्त्रविषयाच्या जुन्या कल्पनावर जो तात्त्विक विचार रचला गेला आहे, तोहि वगळला पाहिजे. म्हणजे ज्या शास्त्रामध्ये जग पंचमहाभूतात्मक धरून, किंवा

द्रव्यविषयक जुन्या कल्पना धरून त्यावर सिद्धांत रचले गेले असतील त्या शास्त्रांचे सिद्धांत गटारात टाकून दिले पाहिजेत.

३ जो कल्पनाभेद केवळ शब्दमूलक आहे, किंवा भावनेच्या विशिष्ट स्वरूपांमुळे जो वादविवाद उत्पन्न झाला आहे तोहि अर्जावात वजा केला पाहिजे

या तत्त्वे जुन्या विचारांचे पृथक्करण थोडे बहुत येथेच देण्याचा आमचा विचार आहे आणि परंपरागत आलेल्या युरोपातील विचारसमुच्चयाचा कोणता भाग भावी अभ्यासकांनी खुशाल माझ्यावर टाकून, आपण मोकळ्या बुद्धीने विचारास लागले पाहिजे हे शोषण्याचा येथे थोडासा उपक्रम केला आहे. सध्याचे तत्त्वज्ञेती जरी घेतले, तरी प्राचीनांच्या आदरसमुळे त्यांच्या लेखनात मूर्खपणा कोठे कोठे येतो, याचे सामान्य स्वरूप मान येथे निर्दिष्ट केले जाईल. “फिलॉसफी” या नावापासून येणारे जुन्या पांडित्यांचे भूत पूर्णपणे गाडून टाकणे ही गोष्ट आपल्या भावी वैज्ञानिक उत्कर्षास अत्यंत अवश्यक असल्यामुळे हे काम जितक्या निर्दयतेने व्हावयास पाहिजे तितक्या निर्दयतेने आमच्या हातून झाले नाही. तरी आपल्या देशातील भावी पंडितवर्ग तेंच काम अधिक मोकळ्या मनाने आणि निर्भय बुद्धीने करील असा भावी प्रगतीचा मुख्यकर स्वप्न पहाणाऱ्या ज्ञानकोशकारास पूर्ण भर्त्सना आहे

जितका निर्दयपणा पाश्चात्य विचार तपासताना ठेविला पाहिजे, त्याहूनहि अधिक निर्दयपणा आपल्या गाडवडिलांचेच विचार तपासताना ठेविला पाहिजे. परक्यांचे खूब खबरदारीस, व खुब्यास खूब म्हणण्यास दिकत वाटत नाही. परंतु आपल्या पापशाय्यांचे खूब जरी त्याहूनहि मोठे असले, तरी त्यास खूब म्हणण्यास संकटच वाटते, आणि यासाठी आपले पैतृक विचार तपासताना आपण जास्तच जागरूक राहिले पाहिजे. शिवाय हेहि लक्षात ठेविले पाहिजे की, आपण पैतृक मापाच बोलत असल्यामुळे भाषामूलक विचारदेख आपल्या डोक्यात चटकन उतरणार नाहीत. शब्दावरून वस्तुज्ञान करून घेण्याची अशास्त्रीय सवय आपणास पैतृक विचार तपासताना अधिक भोंवेल, याची जाणीव आपण ठेविलीच पाहिजे.

पाश्चात्यांचीं खूब तपासून आपणास तीं काढून टाकावयाचीं, आणि ज्ञानाभास ज्ञानापासून खुला करावयाचा. या क्रिया करण्यासाठी आपणास प्रथम दोन क्रिया कराव्या लागतील. एक क्रिया म्हणजे “तत्त्वज्ञान” उर्फ “फिलॉसफी” या नावापासून विकल्या जाणाऱ्या पद्धतीचे भावी पिढीस आग्राह्यतेच्या दृष्टीने परीक्षण, आणि दुसरी गोष्ट म्हणजे म्हणजे ज्ञानाची शब्दनालापासून सोडवणूक. ही सोडवणूक करण्यासाठी म्हणजे शब्द आणि कल्पना यातील संबंधातील अनिश्चितपणा काढून टाकण्यासाठी भाषांतर करण्याची तत्त्वे बोधिली पाहिजेत. ज्ञानकोश तयार करताना



ऐक्यांपुढें जें सूचनापर ठेवले होत तब येथ बाइल अमला शब्दशालापामून ज्ञान गोडविण्याची क्रिया करी बॅट्य पाहिजे याची कल्पना येईल यासाठी ती तवें येथे दत्ता 'पिरोम्पी' या नावाराली रापणाच्या विचारपद्धतीचा परामर्श पुढे पेश्यान येईल

**भाषांतरशास्त्र** — भाषांतर म्हणून एका भाषेत जे आहे ते दुसऱ्या भाषेनें व्यक्त करणें भाषांतर करण्यासाठी जे प्रथम आपण घेतला असेल त्या प्रथाचा अभ्यास जितका सूक्ष्म होईल तितका भाषांतरहि यथामूल होईल प्रथाचा अनेक अंगानीं अभ्यास झाला पाहिजे म्हणजे भाषांतरात मूर्खीं अनेक अंगे स्पष्ट करिता येतील

भाषांतर करण्यासाठी ऐक्य ज्यावेळेंस प्रस्तुत होतो त्या वेळेस त्याचा काही विशिष्ट हेतु असतो मूळ प्रथाचें सर्व तद्दानीं ज्ञान करून देणें हा त्याचा हेतु नसतो हेतूची भिन्नता आणि त्यामुळे उत्पन्न झालेले छेदनेभेद हे लक्षात घेण्यासाठी काही उदाहरणें घेतो

(१) प्राचीन इजिप्त देशातील अनेक्यावरील, अगर श्रवणेदातील, अगर अवैज्ञानाधीन उदात्याचें भाषांतर

(२) परक्या भाषेतील कादंबऱ्याचें अगर नाटकाचें भाषांतर

(३) परक्या भाषेतील शास्त्रीय प्रथाच भाषांतर  
साधारतः प्रथमेद्वारेन व भाषांतर करण्याच्या हेतू वरून भाषांतराच्या स्वरूपाचा विचार करून समजतो प्राचीन शिलालेखाच, किंवा कोटांपुढें येणाऱ्या वागदाचें गितकें मूलरूपस्वरूपज्ञानदायक भाषांतर होईल तितकें वागलें

जे प्रथम शास्त्रीय किंवा विचारप्रवृत्त आहे त्या प्रथाचें भाषांतर करण्यासाठी निराळी तवें लावली पाहिजेत निशिष्ट प्रथाची माहिती करून द्याना हेतु येथें नसता, तर निशिष्ट विषयानीं माहिती करून देणें हा अंगता

परक्या भाषातून शास्त्रीय किंवा ऐतिहासिक प्रथाच भाषांतर करणारानीं हे लक्षात ठेवायें की, भाषांतर करणें, म्हणजे एका राष्ट्रात अगळेले माहिती अगर त्याच्या कल्पना ही दुसऱ्या राष्ट्रात नेणें होय, आणि भाषांतरासाठी भाषांतर करणारानीं ज्ञानाचें प्राप्तार करूं करावें याची तवें लक्षात घेतली पाहिजेत

एखाद्या प्रथाचें भाषांतर करताना, भाषांतरकराचें शास्त्रीय गोष्टीचा विचार करावा —

१ मंत्रकलांचा कोणतें ज्ञान वाचकास अवगत करून देण्याचा विचार आहे ?

२ वाचकास कोणत्या गोष्टी अवगत आहेत असें भाषांतरागती घेतलेला प्रवक्तार म्हणून धरतो ?

३ भाषांतरकर्ता अगर दक्ष ज्या वाचकाच्या अंग

श्रोतृवर्गास प्रवचन करत आहे, त्या वर्गास मूळ प्रथाकारणें पूर्णज्ञान म्हणून म्हणत म्हणत धरलेल्या गोष्टी अवगत आहेत काय ?

**भिन्न वाचकांच्या मनोभूमिकांचें अवगमन.** — मूलप्रथाच्या वाचकवर्गाचे वैदिक अथवा ज्ञानविषयक प्रार्थित अथवा पूर्वसंचित, व आपल्या श्रोत्याचें पूर्वसाचन यामार्फत भेद भाषांतराकारास गितका सूक्ष्मपणें अवगत होईल तितकें ज्ञान केलेले भाषांतर मुळम होईल

उदाहरणार्थ ला टिळकाचें आर्टिक होम इन दी व्हान ' हे पुस्तक ज्या या पुस्तकाचें भाषांतर जर करावयाचें असल, तर भाषांतरकरलाचें ज्या गोष्टी लक्षात घ्यावयाच्या त्या येथेप्रमाणे —

आर्यन् या शब्दास पाश्चात्यानीं जातिविषयक किंवा महावक्ताविषयक जो अर्थ दिला आहे तो महाराष्ट्रीयीयास परिचित आहे काय ? या आर्यन् महावक्ताच्या मूलोपति विषयक ज्या कल्पना युरोपियानी निर्माण केल्या आहेत त्या कोणत्या आहेत ? स्वार्थी प्रस्तुत प्रयकारान कोणत्या सत्य म्हणून म्हणत धरल्या आहेत ? आणि कोणत्या, खोडून टाकण्याचा प्रयत्न केला आहे ? भूतत्वाविषयक कोणती माहिती वाचकास परिचित आहे अस मूलप्रयकलाचें म्हणत धरल आहे ? वेदाभ्यासविषयक कोणत प्रयत्न पाश्चात्यानीं केले आहेत ? त्यातले कोणते निर्णय प्रस्तुत प्रयकारान मान्य करून आपली विचारपरंपरा त्यास जोडली आहे ? अशा तऱ्हेचे निरनिराळ्या अंगानीं पृथक्करण कराय तें अगोदर कागदावर लिहवें त्यातील अंग, वाचकास पुस्तकात बौध्दिकी नवीन सतें अगर सत्य शिषविण्याप्री परिचायक प्रस्तावनात, अथवा पुस्तकाच्या अंगताच विषयावर करून किंवा टीपास्पाचें वाचकाच्या पुढें माझीत

**प्रस्तुताप्रस्तुतनिरीक्षण.** — मूलप्रथातगत देय सत्य आणि अप्रस्तुत भाग याचें पृथक्करण करण ही भाषांतर-शास्त्राची दुसरी पायरी होय जेथें पाश्चात्याचें ज्ञान दावयाचें आहे, तेथें पूर्वागत वादविवादपासून निर्णयाचें पृथक्करण करावें उदाहरणार्थ, स्टेन्सरच " रिलिजन " आणि " सायन्स " यांच्या सप्रामासमथाच विवेचन व निर्णय घ्या याचें अंशाच तसें भाषांतर करण्यात कोणताहि कायदा नाही प्रथमत, भाषांतरकाराचें हे वादविवाद उद्धृत करणें अवश्य आहे काय ? हा वादविवाद अजिवात वगळल्यास सर्व जगास छागू पटणारे असें कोणते तत्व सांगावयाचें सुटेल ? हा वादविवाद अजिवात वगळला तर अगद्विषयक व्यापार तत्व मरी सुटलें नाही, तरी पाश्चात्याच्या विचार-परंपरेच्या व ज्ञानप्रगतीच्या इतिहासाच्या महावाचा भाग आपण वगळला असें होईल काय ? व जर ती भाग ठेवावयाचा असेल तर मुळातील जी विधाने आपण महाराष्ट्र

वाचकांच्या समोर आणण्याचे साहस करीत आहोत, ती विधाने व वाक्ये, ऐतिहासिक दृष्टीने पूर्णपणे समजण्यास सोंपे जाईल असे वाक्य मराठीत आज तयार आहे काय ? नसल्यास ती अंगे समजावून देण्याची जबाबदारी घ्यावयास आपण तयार आहोत काय ? हे प्रश्न आपल्या मनास विचारून काम करणे अवश्य आहे. कारण अनेक गोष्टी सांगताना आणि अनेक सत्ये समजावून देताना, प्रत्येक लेखकास आपल्या वाचकवर्गास अनुरूप अशा, म्हणजे स्वाभिव्यक्ति व तात्कालिक महत्त्वाच्या परंतु त्या सत्ताच्या शानतीशी निकट संबंध नसलेल्या, अनेक गोष्टींची चर्चा करावी लागते. त्या सर्वोचे स्पष्टीकरण करणे कोणाहि भाषांतरकारास शक्य नसतें. कित्येक शब्दांचा अर्थ स्पष्ट करण्यास बरीच ऐतिहासिक परंपरा द्यावी लागते.

ज्ञाननोपेक्षारास सत्यविषयक निर्णय घ्यावयाचे आहेत. ते देताना जर लेखकास त्या निर्णयास साधक अशी कारणे अवगत असतील तर ती त्यांनी घ्यावीत आणि ती साधक कारणे देताना अपरिचित उदाहरणापेक्षा परिचित उदाहरणे असतील तर परिचित उदाहरणेच दिली पाहिजेत. अपरिचित होताना उदाहरणे देण्यास कारण परिचित होताना उदाहरणाचा समाव होच आहे काय, हा मनाशी विचार करावा; अगर आपण परकीय उदाहरणे देऊन आपले अज्ञान लपविण्याचा प्रयत्न करीत आहोत काय याचा आपल्या मनाशीच प्रामाणिकपणाने विचार करावा. परकीय उदाहरणे येणे हा अभ्रम पस होय असे समजणे, आणि लेखकाने ही पूर्ण गाठ मनात धावावी की, जर आपणास एतद्देशीय उदाहरणे देता येत नसतील तर अनेक प्रसंगां तो विषयच आपणास पूर्ण समजला नाही, हेच कारण मुळाशी असले.

शब्दांच्या अर्थकक्षा समजून भाषांतर पाहिजे.- ईंग्रजी कल्पना व्यक्त करताना, प्रत्येक शब्दाच्या अर्थाचे संपूर्ण क्षेत्र आणि त्या अर्थकक्षेच्या अंगाचा इतिहास लक्षात न घेता केवळ ईंग्रजी शब्दापासून व्यक्त होणाऱ्या अर्थापासून एक अंगाकडेच लक्ष ठाऊन त्यास प्रतिशब्द मराठीत योगले गेले आहेत; आणि हे मराठीत प्रतिशब्द योग्यताना जे प्रतिशब्द वापरले गेले त्याची अर्थकक्षा पूर्णपणे लक्षात न घेतल्यामुळे जसे ज्ञान दुष्ट झाले आहे तशीच मराठी भाषा देखील दुष्ट झाली आहे, आणि यामुळे शुद्ध ज्ञान देण्याकडे तसेच शुद्ध भाषा वापरण्याकडे लक्ष देणे अत्यंत अवश्य आहे. यासाठी, कधी कधी जो विचार आपणास व्यक्त करावयाचा तो मनात संस्कृतमध्ये व्यक्त करण्याचा प्रयत्न करामा, आणि संस्कृतमध्ये व्यक्त करण्यास अडचण पडते की काय हे पहावे. ज्या तऱ्हेचे सामान्य विचार आज आपण व्यक्त करीत आहोत, त्या तऱ्हेचे विचार इ. स. १८१८ पूर्वी संस्कृत पंडितांनी कसे व्यक्त केले असते हा विचार मनात आणावा. असे केल्याने भाषाशुद्धि परीच होईल.

भा. पा. ३

उदाहरणार्थ "ही गोष्ट आपल्या धर्मात आहे काय ?" अशा तऱ्हेचे वाक्य पुष्कळ सुशिक्षितांच्याहि लेखांत आढळून येतें. हें वाक्य "इस इट इन अवर रिलिजन ?" या वाक्याचे भाषांतर होय. असे भाषांतर करणारांनी "रिलिजन" आणि धर्म हे शब्द समानार्थक आहेत असे गृहीत धरले आहे, आणि हा प्रश्न ह्यामुळे सार्थ आहे असे कित्येकांस वाटतें. १८१८ पूर्वीच्या पंडितांनी "ही गोष्ट धर्म आहे काय ?" असा प्रश्न विचारला असता. प्रस्तुत भाषाभेदाचे प्रयोजन एवढेच की, पाश्चात्य संस्थांमध्ये बरील प्रकारचा प्रश्न योग्य होता; आणि त्याच्या वाक्याचे शब्दशाः भाषांतर करण्याची संकल्पनेच्या पिढीतील लोकांस लागली. धर्मा-त्वाच्या आशयाने धर्मसत्ता प्रकारचा प्रश्न सार्थ होण्याचे कारण हेच की, त्याचा समाज काही विशिष्ट तत्वे अगोदर स्थापन होऊन, ती तत्वे जे गृहीत धरतील त्याचा त्या समाजात अंतर्भाव करावा या पद्धतीने बनलेला आहे. त्यामुळे प्रत्येक मनुष्यास असुक गोष्ट आपल्या समाजपद्धतेच्या पूर्वी तत्वात म्हणजे "रिलिजन" मध्ये आहे किंवा नाही हा प्रश्न सार्थ होई. तथापि हिंदु समाज म्हणजे काही विशिष्ट तत्वे अगोदर स्थापन करून ती प्राध करणाराचा समाज बनवा. वयाचा, आणि जे जे ती तत्वे वेगळी त्याचा त्या समाजात अंतर्भाव करावयाचा असा पद्धतीने बनला नाही.

शब्दभाषांतर नको कल्पनाभाषांतर पाहिजे.- भाषांतरित म्हास सैलप कोठें वाक्याचा आणि त्याचा विस्तार कोठें करावयाचा हें समजल्यानंतर पुढची पायरी म्हणजे ज्या कल्पना आपणास व्यक्त करावयाच्या आहेत, त्या कल्पना मूळ वाक्यातील एखाद्या विशिष्ट शब्दाचे भाषांतर नवीन शब्द तयार करून केल्याशिवाय करता येणे शक्य आहे किंवा नाही. शब्दांचे भाषांतर करणे पहावे हा अभ्रम पस होय. तो शब्द भोवतालच्या शब्दांसह जी कल्पना व्यक्त करतो, ती कल्पना परिचित शब्दांनी व्यक्त करणे असक्य आहे काय असा एक विचार पुढे करावा. बहुतेक प्रसंगां असे आढळून येईल की, अस्तित्वात असलेल्या शब्दांनी नवीन कल्पना व्यक्त होईल. असे जर आढळून आले तर विनाकारण एखाद्या ईंग्रजी शब्दास प्रतिशब्द आपण्याचा प्रयत्न करणे हा दोष आहे. एखाद्या ईंग्रजी शब्दाचे भाषांतर करावयाचे झाले म्हणजे पहिले कर्तव्य त्या शब्दाची अर्थकक्षा पूर्ण पहाणे हें होय.

शब्दांच्या अर्थाच्या पृथक्करणाची पद्धति.-प्रत्येक भाषेस इतिहास असतो. एकच शब्द अनेक अर्थानी निर- निराळे लोक वापरतात. असे झाले म्हणजे जे भिन्न भिन्न अर्थ असतील त्यातील कोणता अर्थ आपणास प्रथम घ्याव- याचा याचा विचार करणे ही पहिली पायरी होय. उदाहर- णार्थ "उर्म" हा ईंग्रजी शब्द घ्या, "उर्म" या शब्दाचा कायचात अर्थ निराळा आहे, कोलेगात जाणा- र्याच्या दृष्टीने अर्थ निराळा आहे; शासनाच्या दृष्टीने अर्थ

निराळा व ईश्वरा तर्कशास्त्राच्या दृष्टीने निराळा अर्थ आहे. तर अने निरनिराळे अर्थ ज्या वेळेस दृष्टीस पडतील त्या वेळेस कोणत्या अर्थाशी आपणास प्रयोजन आहे हे प्रथम ठरावी. मुळात अनेकांची धाव आहे झणून मराठीतहि अनेकांचीच शब्द वापरला पाहिजे असे नाही, व शब्दाचे अनेकांचे जगत व्यक्त होतील असा एक शब्द टाकता येईल पाठ्याच्याहि कारण नाही. "अस्माकूना नैय्यायिकाना अर्थोऽपि तात्पर्यम् न तु शब्दरि" हाच जुना नियम भाषांतर-कारासहि लागू आहे.

**मूळ शब्दांतील इष्ट अर्थाची भाषांतरार्थ योज-  
लेल्या शब्दांशी समान व्यापकता.**—मुळांतील शब्दांच्या अर्थकक्षेतील अनवश्यक भाग काढून टाकल्यानंतर पुढची बायरी झगजे जो अर्थ आपणास व्याख्याचा आहे, त्या अर्थाशी सामान्यतः असा मराठी शब्द शोधणे. परंतु हे कार्य करताना देवाील सावधानी देविली पाहिजे ती ही की, जो अर्थ आपणास व्यक्त करावयाचा आहे, आणि तो व्यक्त करण्याकरिता आपण जो मराठी शब्द वापरित आहो, त्या मराठी शब्दाच्या ठावी अतिव्याप्ति अगर अव्याप्ति आहे काय ! अतिव्याप्ति व अव्याप्तीचा दोष लक्षात घेण्यासाठी अत्यंत गुलम मार्ग झगजे मूळ अर्थाचे पृथक्करण करणे. मूळ शब्दांच्या घेतलेल्या अर्थामध्ये कोणकोणत्या कल्पना येतात त्या निरनिराळ्या काढून प्रथम मांडाव्या; आणि त्या मांडल्यानंतर जो मराठी शब्द आपण वापरणार त्यात मुळातील सर्व उद्दिष्ट कल्पना येत आहेत की नाही हे पहावे. मराठी शब्द जर अव्यापक असेल तर त्याची उणीव भरून पाडण्यासाठी दुसरा आणखी एक शब्द घालून दोन शब्दांनी ती कल्पना व्यक्त करता येईल काय हे पहावे. मराठी शब्द जर अतिव्यापक असेल, तर अर्थाभिप्रायाचा छेद विशिष्ट शब्दांने तो शब्द वापरल्याने होत आहे किंवा नाही हे पहावे, व सध्या होत नसल्यास दुसरा शब्द वापरून पहावा. ज्या वेळेस आपण मुळांतील शब्दांच्या घेतलेल्या अर्थाचे पृथक्करण करित आहो, त्या वेळेस आपणास पृथक्करण-कार्य गुलम होण्यासाठी ईश्वरी बांध उपडून पहावा. त्यात एकापेक्षा अधिक शब्द वापरून अर्थ दिला असेल, तर असा त्याम अर्थाने पृथक्करण करण्याचे कार्य गुलम होईल. ईश्वरी निश्चयनरीत अर्थ देताना जे शब्द वापरले असतील ते देवाील मार्ग नसतील. सारंपी अनेक असे असतील की, प्रत्येक शब्दात अंतर्भाव होणारी कल्पना सांपी नसून संपूर्ण असेल. तर त्या त्या शब्दांचे देवाील पृथक्करण केलें पाहिजे; व साधारणतः मराठी भाषेत तो शब्द पुन्हा कोणता पाहिजे पाहिजे.

**शब्दाच्या अर्थावर दुसऱ्या शब्दांच्या साप्ति-  
ष्याच्या प्रतिपाद.**—शब्दांचे पृथक्करण केल्यानंतर, दुसरा विचार झगजे तो शब्द ज्या इतर शब्दांशी समान असेल त्याने शब्दाचा अर्थ निश्चित होत आहे काय हे पहावे, किंवा

दुसऱ्या शब्दांच्या साप्तिष्यामुळे त्या शब्दांचे अर्थांतर होत आहे काय हे पहावे होय.

**रूपकांचे भाषांतर**—प्रसंगी ईश्वरांत असे होते की, एक शब्द रूपकात्मक असतो आणि त्यासनिध दुसरा मूळ स्वरूपांत असतो. उदाहरणार्थ, "रेस ऑफ गव्हर्नमेंट" यात अस्पष्ट रूपक आहे. असा प्रसंगी आपण असा विचार करावा की, आपणास रूपक ठेवावयाचे आहे किंवा नाही. मुळांतील उपमान काय व उपमेय काय ? प्रस्तुत प्रसंगी वाहून हे उपमान होय व "गव्हर्नमेंट" झगजे शासन-संस्था हे उपमेय आहे. उपमेय शोधणे झगजे प्रकृतार्थ शोधणे होय, व आपणास उपमेयाशी झगजे प्रकृतार्थाशीच कर्तव्य आहे, तेव्हा भाषांतरकारासुद्धे आवडी निवडीचे साठील प्रश्न उभे राहतात.—

१ रूपकास अर्थात काढून टाकावा काय ?

२ रूपक पूर्ण करून भाषांतर करावे काय ?

३ रूपकातील उपमा परकीय आहे काय, किंवा आपल्या वाचकास दुर्बोध होईल काय ?

४ प्रस्तुत उपमानाच्या ऐवजी दुसरे उपमान घालून भाषा-  
ंतर करणे श्रेयस्कर होईल काय ?

**भाषांतर आणि मुळांतील शास्त्रवर्गीकरण.**—

ज्ञानाचे पाठीवर करताना किंवा भाषांतर करताना विज्ञान-रचनाविषयक तथे लक्षात घ्यावी लागतात; आणि भाषांतर-कारासुद्धे साठील प्रश्न उभे राहतात:—

जे शास्त्र पृथक् म्हणून मूळ ग्रंथकाराने मानले आहे ते शास्त्र, किंवा मूळ ग्रंथातील वाक्ये ज्या ज्ञानरचनापरंपरेचा अंत आहेत ती परंपरा ही आपणास मान्य आहेत काय ? मान्य आहे किंवा नाही हे ठरवावयाचे ते केवळ मूळ ग्रंथातील अथवा परंपरेतील विचारांची परस्परसंगति पाहून ठरविता येणार नाही. त्या विचारसमूहाची संगति अगर असंगति ज्ञानवाहक डॉ. भाषांतरकार आपल्या लेखात पूर्वज्ञानरचना-परंपरेची संवद जे जे शब्द वापरतो, अगर आपल्या वाचकांस जो विचारपरंपरा मान्य आहे असे म्हणत धरतो, किंवा निदान जी जुनी विचारपरंपरा काढून टाकण्याचा प्रयत्न करित नाही, त्या विचारपरंपरेची परकीय शास्त्रांचे पृथक्त्व गमत आहे किंवा नाही, हे पाहून ठरवावी. का की, केवळ जी भाषा अथवा जे शब्द वापरणार, ती भाषा व ते शब्द जुन्या विचारपरंपरेची इतके निगडित झालेले असतात की, भाषांतर-कारास पूर्वपरंपरेपासून अलिप्त राहण्याचे स्वातेच ठेवावेच नाहीत. भाषांतरकारास एक तर जुने सर्व शब्द काढून टा-  
वून नवीन शब्दगुष्टि करावी लागेल, किंवा जुन्या परंपरेच्या शब्दांनी बद्द म्हणवे लागेल. या दोहोंमध्ये, दुसरी गोष्ट अधिक गुलम आहे. परकीय ज्ञान आपल्या शब्दरचनेसो जुळणार नाही तर परकीय नवे असा भाषा अर्थ नाही. ज्ञानवाहकास ज्ञान हे

अवश्य होय. ज्ञानाचे वर्गीकरण व घटना याविषयी विकल्प म्हणजे स्वैच्छानियमनाची शक्यता आहे. तर त्याने अमुक विशिष्ट नांव असलेल्या शास्त्रांत जे ज्ञान दिलेले आहे ते ज्ञान कसे वर्गीकरण करावे याविषयी पूर्णपणे स्वातंत्र्यशुद्धी ठेविली पाहिजे. या स्वातंत्र्यसुद्धीचे प्रयोजन येथेप्रमाणे:—

(अ) सध्याच्या ज्ञानाची वर्गीकरणे अनेक आहेत. इंग्लंड मधील एका विशिष्ट वर्गीकरणाचीच हिंदुस्थानांतून लेखांचा परिचय होतो. इंग्लंडांतले वर्गीकरणे प्रत्यक्षमध्ये थगर जर्मनीमध्ये मान्य नाहीत.

(आ) ज्ञानवर्गीकरणाची सत्ते वारंवार बदलतात. उदाहरणार्थ ज्ञानाचे वर्गीकरण जे करावयाचे ते अभ्यासक्षेत्रांतून वस्तूंच्या सादृश्यविसादृश्यावरून करावयाचे, की अभ्यासविषयविज्ञानांतून सादृश्यविसादृश्यावरून ठरवावयाचे हे निश्चित झाले नाही. अभ्यासास प्रारंभ वस्तूवरून होतो, आणि निष्पादित ज्ञानाचे वर्गीकरण मागून होते; आणि ते ज्ञानानंतर वस्तूवरून झालेल्या वर्गीकरणाच्या प्रयोजनासंबंधाने संशय उत्पन्न होतो; आणि झालंतराने दुसरे वर्गीकरण अस्तित्वांत येऊं पहाते.

(इ) भाषातय शास्त्राच्या आजच्या स्थितीत ज्या शास्त्राचे आढनाचे बदललेले आहे, परंतु दत्तविधान पूर्ण झाले नाही अशांदि शास्त्रे आहेत. दत्तविधानाच्या अस्पष्टतेमुळे वा शास्त्रांचा विषय कोणता याविषयी तेंटे सुरू आहेत. उदाहरणार्थ "स्टॅटिस्टिक्स," हे शास्त्र त्या. वा शास्त्राचा अर्थ मुत्सद्दयाचे शास्त्र असा आहे. परंतु मुत्सद्दयाला सर्वोत्तम जाल्ले महत्वाच्या अभ्यास कोणता अशी चर्चा करात करात काही महत्वाच्या मुत्सद्दी शास्त्रज्ञांनी असे ठरविले की, निरनिराळ्या देशांच्या राजकीय परिस्थितिनिदर्शक गोष्टीसंबंधाच्या आंकड्यांचा अभ्यास महत्वाचा; असे होऊन आंकड्यांच्या अभ्यासास प्राधान्य आले. आंकड्यांचा अभ्यास करण्याची पद्धति जितक्या निरनिराळ्या अभ्यासक्षेत्रांत लावतां येईल, तितका लावण्याचा प्रयत्न मुक्त झाला. अर्थात् पुढे असा वाद उपस्थित झाला की, ज्या गोष्टीचे मुत्सद्दयास विशेष प्रयोजन नाही परंतु ज्यांचा आंकडेपद्धतींनी अभ्यास झाला आहे तो अभ्यास "स्टॅटिस्टिक्स" शास्त्रांत मोडतो किंवा नाही. पुढे त्याचे परिवर्तन 'स्टॅटिस्टिक्स' हे केवळ आंकडेशास्त्र आहे की समाजशास्त्राचा भाग आहे या वादविवादांत झाले. ह्मणजे अंकांनी अभ्यास करण्याची पद्धति आणि मुत्सद्दयाला ज्यांचा अभ्यास अवश्य आहे अशा गोष्टी या दोन गोष्टींचा अर्थावर्था संबंध नसता, त्या एका नांवारालाच दटपल्या गेल्या आहेत; आणि एका अर्थाच्या अभिमानी गृहस्थांग दुसऱ्या विषयांग वळकले देण्याची इच्छा झाली आहे; अशी तडकडअजून चालू आहे.

मूलप्रश्नपरिप्लवण आणि प्राश्नांशार्थे दोधन.— कोणत्यादि शास्त्रावर लिहिण्यासाठी काहीतरी आधारसाठी द्याऊन आपण एखादा ग्रंथ घेऊन बसलों दानजे मूळ ग्रंथाचे खालीलप्रमाणे पृथक्करण करावे:—

१ मूळ ग्रंथांत शास्त्राचा किंवा देय ज्ञानाचा इतर ज्ञानाशी संबंध साधणारा भाग कोणता ?

२ लेखक कोणता मते खोद्दून टाकण्याचा प्रयत्न करीत आहे, आणि आपले मत स्थापन करण्याकरिता, कोणती बाक्ये लिहीत आहे.

३ लेखक जे मुद्दे देत आहे, त्यांत पूर्णपणे सत्य काय आहे व त्याची अनुमाने काय आहेत. त्याची जी अनुमाने अगतीत सां उद्भूत करण्याची अवश्यकता आहे काय? आणि अगत्यास काय अवश्यकता आहे ?

४ ग्रंथामध्ये लेखकाने पूर्वगत वर्गीकरण अथवा विचारपद्धति यांशी नवीन शोध अगर ज्ञान जोडून घेण्यासाठी ह्मणजे शास्त्रास अनवश्यक काय बाक्ये लिहीली आहेत ?

५ उपपुष्प वर्णनाची किंवा स्वरूपाची जी बाक्ये अगर विधाने आहेत अर्था कोणती विधाने आहेत; आणि त्यांच्या सत्याविषयी आपले ज्ञान कितीपत आहे ?

नामान्यतः एक नियम देतां येईल की, पहिल्या तीन वर्गांत मोठ्याच्या गोष्टी अर्थातयत यगळ्याच्यात. वर्गीकरणापासून विभिन्न ग्रंथे देय सत्य झालीं आल्यानंतर, मग त्याचे वर्गीकरण करण्याचा विचार पुन्हा करावा; आणि याद्वारा वर्गीकरण-विषयक जुनी मांडणी स्वीकारावी. परंतु त्या वेळी देतील असा विचार करावा की, वर्गीकरणविषयक मांडण्या किती प्रकारच्या आहेत. संस्कृत ग्रंथातून त्या विषयी काही वर्गीकरण-विषयक माहिती आहे काय? वर्गीकरणविषयक माहिती असल्यास ती केवळ शास्त्रपटनेच्या दृष्टीने वागली आहे की दुष्ट आहे? शिवाय परकीय देय सत्य देय शास्त्ररचनेच्या तत्वातुसार एकच शास्त्रांत मोडतात की अनेक शास्त्रांत मोडतात ?

संस्कृत शास्त्रीय परिभाषेची संगति.— पुढचा विचार ह्मणजे, त्या शास्त्राविषयी संबद्ध अशा संस्कृत ग्रंथांतून कोणत्या संज्ञा अत्यंत रुढ झाल्या आहेत हे पाहणे हा होय. अर्थात् जेव्हा जुन्या संस्कृत संज्ञांचा प्रचार देशात झाला नसेल तेव्हा लेखकाचे ज्ञानवर्गीकरणविषयक स्वातंत्र्य अधिकच वृद्धित होतें.

लिहिण्याचे प्रकार वाचकवर्गाच्या स्वरूपावर अवलंबून असतात; आणि त्यामुळे एकच भाषेतील लिहिण्यामध्ये स्वरूपभेद ह्मणोचर होतो. विशिष्ट लेखन तज्ज्ञांसाठी आहे अगर सामान्य जनतेसाठी आहे हा विचार आपण करावा; आणि प्रत्येक प्रकारच्या लेखनाची लक्षणे घ्याता घ्यावी. शास्त्रीय लेखन या दोन्ही प्रकारचे आढळते. तज्ज्ञांसाठी जे लेखन थरात त्याची मुख्य लक्षणे येणेप्रमाणे:—

जे विधान करावयाचे आणि जी माहिती, दावयाची ती शास्त्रीय तऱ्हेने दावयाची. उदाहरणार्थ, हळद व सुना याचे मिश्रण केले थरात थाल रंग उत्पन्न होतो ही व्यावहारिक

माहिती होय. परंतु हळदीवीळ पीतरग इत्यं पुन्यातील अल्कलीच्या संयोगान या दोहोंच्या मिश्रणास तावडेपणा आणते हे शास्त्राव विधान होय हे शास्त्रीय कारण दिल्यामुळे आपणास असा बोध होतो की, ज्या ज्या पदार्थांत अल्कला असतो ते सर्व हळदीवीळ समुक्त झाले झगजे हळदीस झाल करतात तर अल्कली हा शब्द शास्त्रात आल्यामुळे हळदीस कोणते पदार्थ तावडी करतात त्या सर्वांची यादी देणे अशुभ नाही अल्कलीखाली त्याची माहिती दिली झगजे झाले पुन्यात पाण्याचा अन्न मुळीच न देता त्यात तेल घालून आपण आर्द्रता आणली आणि हळदूड उगाळले तर त्याने तावडा रंग होणार नाही हेहि सांगावयास नकोच शास्त्रीय लेखनामध्ये तीन गोष्टी विशेष होत

(अ) जे काही लिहावयाचे ते सांप्रतिक झगजे किंवा दरवर्षी कार्यकारणभाव दोहोंचे तितक्या दरवर्षी तो नेऊन ध्याऊन करावयाचे

(आ) जे ज्ञान आपणास सांगावयाचे आहे ते शक्य तितक्या थोडक्या विधानात सांगावयाचे, आणि या लेखन-ध्यामुळे त्यात संज्ञाप्रचुर यावयाचे, अर्थात् संज्ञाचा प्रयोजन दोन होत, एक प्रयोजन झटले झगजे विधानांची काटकसर, व दुसरे प्रयोजन झटले झगजे, सामान्य व्यवहारात अगर नैसर्गिक स्वरूपात अल्प, परंतु, ज्याचे अस्तित्व अनेक कार्यकारणावरून व्यक्त होते, अशा वस्तू अणि संपदाचे विधान करणे व हे शास्त्रास अवरुध असते अर्थात् ज्या वस्तू नैसर्गिक स्थितीत नसतात, किंवा जे सध्या सहज दृश्य नसतात त्याची गोचरता शास्त्रास भाग आहे

सामान्य जनतेसाठी जे लेख तयार करावयाचे ते सर्व शास्त्रीय नसतातच असे नाही पुष्कळा शास्त्रीय विषय सामान्य जणूने यावयाचा असतो त्या वेळेस मनुष्याचा हेतु विषयाचे विशेष स्पष्टीकरण करावयाचे हा असतो, आणि शास्त्रांनी सर्व माहिती यावयाची हा नसतो त्यामुळे जिवकी काटकसर सवध शास्त्र देताना करावी लागेल तितकी एका अंगाच्या स्पष्टीकरणाच्या प्रसंगी करवयाचे प्रयोजन नाही त्यामुळे त्यात संज्ञाचे अल्पच आडवून येते

संज्ञा व त्यांचे प्रयोजन—लेखनाचे दोन प्रकार आहेत, शास्त्रीय व सामान्य कोणत्याहि विषयाचे विवेचन या दोन प्रकारांनी करणे शक्य आहे विषय सामान्य जनांना समजावून द्यावयाचा असल्यास, तो आटपशीर नसला तरी मुनोप अनावा लागतो परंतु शास्त्रीय लेखन हे विशिष्ट लोकांकरिता असल्याने ते सर्व लोकांना समजण्यातकडे मुनोप नसले तरी आटपशीर व स्पष्टीकृत असावे लागते या कारणांमुळे लिहिण्यात फरक करावा शकतो उदाहरणार्थ समुद्राच्या पाण्यापासून पिण्यालायक पाणी कसे करता येईल यासंबंधी लिहावयाचे अशक्यता, सामान्य लोकांकरिता असे प्रमाणे लिहणे लागेल—

“समुद्राच्या पाण्यात मिठाचा भाग असल्यामुळे ते खारे असते ते पाणी साधण येईपर्यंत तापवून, त्यापासून निष्काशित वाफ दुसऱ्या थंड भांड्यात नेऊन पुन्हा तिचे पाणी करावे म्हणजे दुसऱ्या भांड्यात पिण्यालायक पाणी जमेल कारण खान्या पाण्यातील मिठाची वाफ न जातल्यामुळे ते वाफेवरचेर न जाता, पहिल्या भांड्यातच रहाते, व याप्रमाणे मीठ आणि पाणी ही निराळी होतात ”

हीच गोष्ट शास्त्रीय रीतीने लिहिताना, “खान्या पाण्याचे ऊर्ध्वपातन करावे म्हणून शुद्ध पाणी मिळेल ” एवढे लिहिताने वर लिहिलेला सर्व बोध होतो

परंतु हात “ऊर्ध्वपातन” व “शुद्ध” असे दोन नवीन शब्द वापरावे लागले, व या शब्दांचे अर्थ ज्यांना अवगत नाहीत त्यांना हे लेखन अर्थशून्य भासणार परंतु शास्त्रज्ञांना या दोन्ही शब्दांचे अर्थ परिचित असतात, त्यामुळे पहिल्याने दिलेल्या पाच सहा ओळी व याच्या लागता एका ओळी तप त्यांचे काम भागते पाच सहा ओळींचे काम एकाच ओळीत होण्याला जे शब्द कारणाभूत झाले त्याचा अर्थ तरी काय हे आपणास पाहिले पाहिजे (परंतु तत्पूर्वी अशा शब्दासच “सज्ञा” म्हणतात असे सांगण्यास हरकत नाही )

“ऊर्ध्वपातन” या शब्दाने “द्रव पदार्थास उष्णतेने वायुरूप देणे व पुन्हा थंड करून द्रवरूपात आणणे हा क्रियाचा बोध होतो त्यामुळे “ऊर्ध्वपातन” करावे असे लिहिते, म्हणजे पाण्यास उष्णता लावून त्याची वाफ होऊन पाणी व ती वाफ निराळ्या भांड्यात धरून थंड करावी असे लिहिण्याची जरूर रहात नाही त्याचप्रमाणे “शुद्ध” याचा अर्थ “इतर पदार्थ नसलेले” असा असल्यामुळे, त्यात मीठ नाही व ते पिण्यालायक आहे हे सहजच समजते

शास्त्रीय प्रथ लिहिताना “ऊर्ध्वपातन” व “शुद्ध” यासारखे शब्द वाचवार् योगाचे लागतात वर दिलेल्या उदाहरणावरून असे शब्द उपयोगात आणण्याचे प्रयोजन सहज दिसणार आहे अशा शब्दानाच “सज्ञा” असे नाव देतात

सज्ञा कशा असल्या.—येथेप्रमाणे सज्ञा म्हणजे काय, व त्याचे प्रयोजन कोणते या गोष्टी कळवूननंतर सज्ञा कशा असल्या हा प्रश्न येतो या प्रश्नाचे उत्तरहि वर दिलेल्या उदाहरणावरूनच करून येईल सज्ञा आटपशीर असून, पुष्कळ अर्थ थोडक्यात व्यक्त करण्याचे सामर्थ्य त्याच्या र्थाची थोडक्या विवक्षित गुणधर्म (उ. पाण्याच्या ११ फट थंड असणाऱ्या पिंबळ्या, चकचकीत, घनवर्धनीय, तन्य, कोणत्याहि अम्ल पदार्थांचा ज्यावर सहसा परिणाम होत नाही व इ. एवंगुणविशिष्ट पदार्थांचा आपण सोने नाव देतो ) अवका विवक्षित प्रिम्हा दाराविष्कारिता त्या गुणाशी थोडक्या त्या किमार्थी मुळीच सर्वच नसणारा शब्द सहेकरिता उत्तम असे काही म्हणतात सोने, रपे वगैरे

धातूंची, त्याचप्रमाणे इतर पदार्थांची नावे, व बहुतेक क्रिया-पदे, याच प्रकारच्या संज्ञांची उदाहरणे आहेत. ज्या संज्ञा पदार्थांचे गुणधर्म, अथवा क्रिया, पूर्णपणे नाहीत, तरी बऱ्याच अंशाने व्यक्त करतात अशा संज्ञा दुसऱ्या प्रतीच्या मानतात. कमी जास्त मानाने आंबट, धातू व इतर पदार्थ खाणारे, व त्यामुळे क्षार बनण्यास मदत करणारे, अल्कलीनां उदासीन करणारे, असे पदार्थ त्यांच्या अंगच्या आवटपणामुळे अम्ल (म्हणजे आंबट) या संज्ञेने दर्शविले जातात; व त्यामुळे अम्ल हा शब्द उघारला असता बरीच बहुतेक गुण डोळ्यांपुढे येतात. “मंदबाहूक” “विशुद्धाहत” वगैरे संज्ञा याच प्रकारच्या, म्हणजे शब्दाच्या अर्थावरून गुणधर्मांचा, क्रियेचा अथवा स्थितीचा बोध करणाऱ्या आहेत. केव्हा केव्हा गुणधर्म, क्रिया, अथवा स्थिति यांचा विचार करून संज्ञा ठरविण्याचा प्रयत्न केलेला असतो, व मागून ते गुणधर्म वगैरे चुकीचे आहेत असे कळून आले तरी पूर्वीचीच संज्ञा कायम ठेवण्यांत येते. अशा संज्ञा तिसऱ्या प्रतीच्या होत. इंग्रजीतील “ओक्सिजन” हे संज्ञा अशा प्रकारची आहे. “ओक्सिजन” या शब्दाचा अर्थ अम्ल तयार करणारा. ज्या इंग्रज गृहस्थाने हा वायु शोधून काढला, त्याने या वायूत गंधक, सूर्य, वगैरे काही पदार्थ आढळून पाहिले. तेव्हा त्याला असे आढळून आले की, ज्या वाटणीत वायु धरून हे पदार्थ जाळले असतील, त्या वाटणीत थोडे पाणी टाकून त्यांत निळा लिटमस कागद टाकल्यास तो तांबडा होतो; व निळा लिटमस तांबडा करणाऱ्या गुणधर्म फक्त अम्लांच्या थर्मा आहे, त्यावरून वाटणीत अम्ल पदार्थ तयार झाले असले पाहिजेत; म्हणून त्याने चुकीने त्या वायूला अम्लजन अथवा “ओक्सिजन” असे नांव दिले. परंतु पुढे असे कळून आले की, या वायूत पदार्थ जाळले असता अम्ल तयार होतात असे नाही, तर त्यांचे प्रतिसर्पी म्हणजे अल्कलीड मिळतात. यामुळे “ओक्सिजन” हे नांव हल्ली अन्वयक नाही; परंतु ते अद्याप बदलण्यांत आलेले नाही व बदलेल असे दिसत नाही. कारण मनुष्याची पुराणप्रियता जबर आहे. याच प्रकारच्या संज्ञेचे मराठी उदाहरण पाहिजे दसल्यास “उष्णतामापक” ही संज्ञा येता येईल. उष्णतामापक याचा अर्थ उष्णता मोजणारा (गंज) असा आहे. परंतु वास्तविक ज्याला उष्णतामापक म्हणतात त्या यंत्राने उष्णता म्हणजे उष्णतेचे परिमाण मोजत नाहीत, तर उष्णतेची तीव्रता मोजतात. आपणाचे पेलामर पाणी व हौद-नर कोमट पाणी यांपैकी उष्णता जास्त कशात आहे हे पाहू गेल्यास हीदांतील पाण्यांतच उष्णता अधिक आहे हे कळून येईल. परंतु उष्णतेची तीव्रता मात्र पेल्यांतील पाण्यांत जास्त आहे. म्हणजे, पेल्यांतील पाण्याने हात भाजेल परंतु हीदांतील पाण्याने भाजणार नाही.

बरीच तीन प्रकारच्या संज्ञांखेरीज, परक्या भाषेतून अप-भ्रंश रूपाने काही संज्ञा पेतल्या जातात. ह्या संज्ञांना आपल्या

एथीने वास्तविक पहिल्यान प्रकारच्या संज्ञा म्हणण्यास हरकत नाही. त्या संज्ञांना मराठीत मूळचा कांहीच अर्थ नसतो त्या थर्मा त्या स्वतः कोणतेहि गुणधर्म व्यक्त करण्यास समर्थ होत नाहीत; व आपण त्यांना आपणांस वाटतील ते गुणधर्म देऊ शकतो. उदाहरणार्थ, मराठी “राकेल” हा शब्द इंग्रजी “रॉक ऑइल” या शब्दावरून आला आहे; परंतु त्या शब्दाने इंग्रजीत जो अर्थ व्यक्त होतो, तो “राकेल” या शब्दाने होऊ शकत नाही. त्यामुळे जमिनीतून खणून काढलेले तेल ह्या थर्मा राकेल शब्द वापरणे, हे पहिल्या प्रकारांतच मोडते. त्या तेलाला सार्थ नांव द्यावयाचे असले तर ते “मातीचे तेल” असेच होईल. मातीचे तेल ह्या शब्द रुढ असून थोडा बहुत सार्थ असल्यामुळे घ्यावयास हरकत नाही. वस्तुतः ते सुद्धा वरोबर आहे असे नाही. कारण, मातीचे म्हणजे मातीपासून केलेले (उ. निळाचे तेल) असा अर्थ होतो. “पॅरफिन” याला मराठीत “पाराफिन” म्हणतात. ही संज्ञाहि याच प्रकारची आहे. मूळ इंग्रजी शब्दाचा अर्थ “(रसायन) प्रीति कार कमी असलेला” असा आहे. त्यावरून मराठी शब्द सार्थ पाहिजे असल्यास “अल्पजेहूक” असा करावा लागेल.

साधनिक अर्थावरून अथवा काल्पनिक सादस्यावरून दिलेल्या (उ. वोल्ड = सूत्रधार म्हणजे सुते असलेला, व त्याच्या साहचर्याने असलेली नद = नदी) परक्या भाषेतून पेतलेल्या व आपणालेहि काही प्रकारच्या संज्ञाविषयी लिहिता येण्यासारखे आहे. परंतु तूत त्याविषयी लिहिण्यास अवकाश नाही, व प्रस्तुत विषय समजण्यास त्याची जरूरत नाही.

संज्ञा म्हणजे काय, त्यांचे प्रयोजन व प्रकार सांगितल्यानंतर नवीन संज्ञा वनचिताना कोणत्या गोष्टी लक्षांत ठेवल्या पाहिजेत त्यांचे थोडक्यांत दिग्दर्शन करतो.

संज्ञा वनचिताना लक्षांत ठेवावयाच्या गोष्टी.— परकी भाषेतील शब्दांकरिता मराठी संज्ञा वनचिताना आपणास कोणत्या प्रकारची संज्ञा करावयाची आहे हे ठरविले पाहिजे. परका शब्द आपण सुकून राहू देशार नाही, की तो थपथप करून घेणार, किंवा त्या शब्दाचे भाषांतर देणार, अथवा त्या शब्दाने जी कल्पना व्यक्त होते, ती कल्पना मराठी शब्दांनी व्यक्त करणार? यापैकी जो मार्ग आपण स्वीकारू त्याप्रमाणे संज्ञा वनविण्याची पद्धत अथवा नियम बदलतील हे ठपड आहे. परका शब्द आपल्या भाषेत सुकून राहू देऊ नये असे कांहीचे मत आहे. परंतु असे करणे इष्ट असले तरी शक्य आहे काय हे पाहिले पाहिजे. याचे उत्तर बहुधा नकारात्मकच येईल असे वाटते. गव्हर्नर, डेबल, मास्तर, पोस्ट, कांड, मनिथार्डर, थरील, कोर्ट, व्ही. पी. पोलीस, स्टेशन, रेलवे, डॉक्टर वगैरे इंग्रजी शब्द मराठीत इतके रुढ होऊन गेलेले आहेत की, त्यापैकी काही परके आहेत असे सुद्धा वाटेनासे झाले आहे. त्यांच्याऐवजी

मराठी शब्द करू लागलो, तर मात्र थोडा बहुत थोड्या होण्याचा समज आहे अर्थात असे शब्द मराठीत तसेच राहू यावेत हे चांगले याशिवाय, आपखाहि काहो इमजी शब्द मराठीत सहज घेण्यासारखे असतील तर ते घेण्यास हरकत नसावी त्यामुळे मराठी शब्दसंग्रह वाटण्यास मदतच होईल परंतु याप्रमाणे काही शब्द निरुपयास्तव घ्यावेत असे म्हटल्याने सर्वत्र इमजी शब्द घेणे मात्र योग्य होणार नाही चायोगाने मराठीचे वैशिष्ट्य नाहीसे होऊन ती केवळ महाराष्ट्रीकृत इमजी वनेल म्हणून होता होई तो परका शब्द न घेण्याची खबरदारी घ्यावी, परंतु निरुपयास्तव व मराठीत सहज घेण्यासारखा असल्यास परका शब्द घेण्यास कचरू नये

परवीय शब्द जसाचा तसा घ्यावयाचा नसेल, तेव्हा काही प्रसंगी तो अपभ्रष्ट करून, झणजे त्याला मराठी अथवा सत्सृष्ट रूप देऊन तो तसाच घेण्याची चाल आहे उ असवस्ट, गटिन, कनाददार इ अपभ्रष्ट करताना कोणकोणते नियम पाळावे हे ठरविणे कठिण आहे परंतु सामान्यतः असे झणता येईल की, तो शब्द जेण करून परकी वाटणार नाही, असे रूप त्याला देणे चांगले

परवी शब्दांचे केवळ भाषांतर करणे हा कनिष्ठ मार्ग आहे उ ओक्तांगन यांचे अन्तर्गून असे रूप करणे चांगले नाही चायोगाने मुळातील चूक आपल्या भाषेतही कायम राहते

परवी शब्द जी कल्पना व्यक्त करतो ती कल्पना मराठी शब्दांनी व्यक्त करणे सर्वांत उत्तम याकरिता, मूळ शब्दाची अर्थवक्षा इमजी कोशातून शोधून काढावी, व अतिव्याप्ति व अव्याप्ति हे दोष टाकून नवान शब्द बनवावा उ “हिस्टीरिया” या शब्दाचा “गर्भासयोन्माद” असा प्रतिशब्द देणे बरोबर होणार नाही कारण की, हिस्टीरिया हा रोग केवळ क्रियानाच होतो असे नाही, हिल्यारियाचा अर्थ “मन्त्रादोष मूलक भावनासयमनाभाव” असा आहे, हे कोश पाहिजे त्यास समजून येईल, व आपल्याला अन्वयकच शब्द कराव याचा असल्यास त्याने, धरील अर्थ व्यक्त झाला पाहिजे हिस्टीरिया यावरून “मन्त्रादोषमूलक भावनासयमनाभाव” अशी सज्ञा मात्र वापरता येणार नाही निदान ता वापरणे सोयीचे तरी नाही कारण सज्ञेचा मुख्य धर्म सुस्पष्टता पण, तो सर्वांत मुळीच नाही “श्राव्य” बद्दल “राष्ट्राति” “रस” बद्दल “महावत्” अथवा “प्रियानिद्य” बद्दल “सिस्ती सप्रदाय” या सज्ञा याच प्रकारच्या आहेत ‘रिति जन’ बद्दल हर्षा प्रचारात असलेला “धर्म” ही सज्ञा केवळ भाषांतररूप झणजे मूळ रिलिजन या शब्दाचा अर्थ न समजता दिली आहे रिलिजन या शब्दांनी व्यक्त केल्या जाणाऱ्या कल्पनेचे विशेष सारस्वत वाणादी असल्यास ते “संप्रदाय” या शब्दातील कल्पनेशी होय यासाठी मूळ शब्दाचा

कल्पना बरोबर व्यक्त करणाऱ्या सज्ञेचाच उपयोग करणे इष्ट आहे

केव्हा केव्हा मूळ शब्दांनी निरनिराळ्या प्रसंगां अथवा निरनिराळ्या विषयांत निरनिराळ्या अर्थबोध होतो अशा शब्दाबद्दल मराठी सज्ञा बनविताना मराठी सज्ञेनेही तसेच वद्ध्या असले पाहिजे असा दृष्ट धरण्याचे कारण नाही त्याच शब्दाकरिता निरनिराळ्या अनेक सज्ञा कराव्या लागल्या तरी चालेल

**सज्ञाकोशाची आवश्यकता** — बराच विवेचनावरून सज्ञा झणजे काय, सज्ञाचा आवश्यकता काय व नव्या सज्ञा किती प्रकारांनी करता येतील हे बळून येईल हे कळल्या नंतर सज्ञाकोशाची आवश्यकता काय व साधने कोणती या सवधाने फारसे लिहिण्याची जरूरच रहात नाही असे पुष्कळ विषय आहेत की, जे मराठीत लिहू लागल्यास सज्ञा च्या अभावी आपणास पदोपदी अडचण भासते ज्ञानकोशाचे लेखक व संपादक याजकडून मुख्य संपादकाकडे त्या अर्थाची आज्ञापत्रे कितीतरी पत्रे आली आहेत त्या सर्वांची अडचण दूर करण्याकरिता मराठीत सज्ञाकोशाची अत्यंत जरूर भासू लागली आहे रानडे यांनी आपल्या इमजी-मराठी कोशात पुष्कळ शास्त्राय विषयातील शब्दांना सज्ञा बनविल्या आहेत परंतु अद्यापि पुष्कळ सज्ञा बनविण्याची गरज आहे शिवाय, बर दिव्याप्रमाणे त्यांनी वापरलेल्या काही सज्ञा नि सशय चुकीच्या आहेत त्याचा प्रयत्न प्रयत्न असल्यामुळे, कितीही परिश्रम घेतले तरी त्यात चुका राहणें साहजिक आहे याबद्दल त्यास तो दोष देता येत नाही वाट पाहजे लोक नवीन रस्ता बनवितात, तेव्हा तो एकदमच संपाद व गुळगुळीत व्हावा अशी कोणीही अपेक्षा करित नाही साधारण जाण्यासारखा रस्ता असला झणजे झाले कोणत्याही विषयावर प्रथम लिहिणाराची स्थिति तद्वतच असते परंतु त्याच्या हातून चुका राहणें साहजिक असले तरी, त्या चुका अनुसंधानांतर तशाच कायम राहू घ्याव्यात असे कोणीही म्हणणार नाही. तर त्याच्या सज्ञांचे नीट परीक्षण करून त्या दुरुस्त करणे, व ज्या शेंकडें शब्दांना सज्ञा मुळीच नाहीत, त्या तयार करणे या दोन क्रिया अवश्य झाल्या पाहिजेत याशिवाय सर्व ज्ञानकोश हा एकच ग्रंथ असल्यामुळे त्यात सज्ञासाम्य पाहिजे झणजे एका ठिकाणी एक सज्ञा व त्याच अर्थास इतस्या ठिकाणी निराळी सज्ञा असे असून चालणार नाही त्यायोगाने वाचकाचा थोड्या होण्याचा समज आहे

**त्याची साधने** — याप्रमाणे सज्ञाकोशाची आवश्यकता बत्त व्हाव आल्यावर सज्ञाकोशाची साधन कोणती हे पाहिले पाहिजे यापूर्वीच कित्येक छेराकानी व सस्थांनी या बाबतीत प्रयत्न केले आहेत, व त्यांनी मिळविलेल्या पत्रावर सर्वांचेच सत्ता असल्यामुळे सज्ञाकोश करताना योग्य तो त्याचा उपयोग करून घेतला पाहिजे पुर्तुगामी प्रयत्नांपैकी रानडे व हिंदी साहि

त्यसमा यांनी केलेल्या प्रयत्नाचा प्रामुख्याने उद्देश केला पाहिजे. रानडे याच्या कोशाचा निर्देश अगोदर केलाच आहे. हिंदी साहित्यसभेने काही वर्षांपासून एक शास्त्रीय संज्ञाकोश प्रसिद्ध केला आहे. तो बराच उपयुक्त असला तरी पुरेसा नाही. त्यांतील संज्ञांची संख्या अगदीच नियमित आहे. नवीन संज्ञाकोश निदान त्याच्या चौपट तरी होईल. असो. याशिवाय निरनिराळ्या लेखकांनी जी पुस्तके लिहिती आहेत (उ० कै. प्रो. वा. प्र. मोडककृत रसायन व पदार्थ-विज्ञान शास्त्रावरील पुस्तके), विद्या मासिकात लेख लिहिजे आहेत, त्यातहि त्यांनी कारणपरत्वे पुष्कळ नवीन संज्ञा उपयोगात आणल्या आहेत. त्याहि पाहणे जरूर आहे. या-प्रमाणे गणित, नैयक, रसायन, पदार्थविज्ञान, भूतत्त्व, प्राक्-शास्त्र, क्षेत्रकी, ज्योतिष वर्गदे रावे शास्त्रीय विषयावरील ह्याचि मराठी वाङ्मय शोधन्यास पुष्कळ संज्ञा मिळू शकतील. त्या सर्व संज्ञा जमविल्यानंतर एकाच अर्थी निरनिराळ्या लेखकांनी मिश्र मिश्र संज्ञा वापरल्या असल्यास, त्यांपैकी चांगली संज्ञा निवडून काढता येईल अशा निवडलेल्या संज्ञांचीहि पुन्हा छाननी करावी लागेल. कारण पुष्कळ संज्ञा चुकीच्या वापरल्या गेल्या आहेत असे आढळून आले असून, एक वेळ केलेली चुक विशेष कारणांशिवाय तशीच राहू देणे इष्ट नसल्यामुळे ती दुरुस्त करणे प्राप्त आहे. नवीन संज्ञा बनविताना जुन्या व लोकांस परिचित अशाच संज्ञा कायम करण्याचे धोरण श्रम्य तर ठेवावे, त्यायोगाने नवीन संज्ञा वापरल्यामुळे होणारा घोटाळा टळतो. परंतु घोटाळा होण्याचा संभव पत्करूनहि काही प्रसंगी चुका दुरुस्त करव्या लागतात. कायद्यातील दृष्टांत घेतल्यास, बरेच दिवस अमळात अस-लेला निवाडा घोटाळबुद्ध चुकीचा असला तरी गज्जाला ह्याला मान्यता यावी लागते; व ह्याच्या विरुद्ध निकाल देता येत नाही. कारण, तसे करण्यापासून लोकांचा घोटाळा होण्याचा संभव असतो. परंतु तोच निवाडा नवा असेपर्यंत त्याविरुद्ध निकाल देऊन तो सहज कुचकामाचा करता येतो. जुना निवाडा अगदीच येकायदेशीर असला, तर गात्र तो केवळ जुना आहे या सवयीवर त्याला मान्यता दिली जात नाही. त्याची विसंगत निकाल देता येतो. ह्याचप्रमाणे नवे व फार परिचयातले नसलेले शब्द थोडेहि चुकीचे असले तरी ते काढून टाकून त्याऐवजी नवीन शब्द निर्माण करावे लागतील.

येथेप्रमाणे संज्ञाकोशाची साधनें कोणती याविषयी वर विवेचन केले. त्याचाच थोडक्यात सारांश देऊन हा विषय संपवितां.

शास्त्रीय लेखनात विषय आठपशीरपणे लिहिता यावा म्हणून विशिष्ट क्रिया, गुणधर्म, अथवा स्थिति इत्यादींचा पक्षीक लहानसा आठोपशीर शब्द वापरतात. या शब्दाला "संज्ञा" असे म्हणतात. कोणत्याहि भाषेतील संज्ञा घेतल्यास त्याचे तीन वर्ग पाडता येतात. किंवा, गुणधर्म इत्यादींची

मुख्यच संबंध नगणान्या, म्हणजे ज्यांना मूळ अर्थ कांहीच नाही अशा संज्ञा, व या दोहोशिवाय इतर संज्ञा. पहिल्या संज्ञा सर्वांत चांगल्या असे काही म्हणतात, तर इतरांच्या मतें दुसऱ्या उत्तम ठरतात. परंतु तिसऱ्या प्रकारच्या संज्ञा कनिष्ठ दर्जाच्या होत. संज्ञांचे हे तीन वर्ग, सज्ञाच्या मूळ अर्थाचे त्यांना नवीन दिलेल्या अर्थाशी असलेले नाते पाहून ठरविले आहेत परंतु परक्या भाषेतील संज्ञांशी सदरा अशा मराठी संज्ञा बनविताना संज्ञांचे वर्गीकरण निराळ्या धोरणा-वर करावे लागते. ह्या धोरणानुसार, जसाच्या तशाच ठेव-लेल्या संज्ञा, अपभ्रष्ट संज्ञा, भाषांतररूप संज्ञा, व अन्वर्थक संज्ञा असे संज्ञाचे वर्ग पाडता येतील. पैकीं भाषांतररूप संज्ञा करणे विशेष श्रेयस्कर नाही. अन्वर्थक संज्ञा बनविणे चांगले, मात्र ह्या बनविताना मूळ संज्ञेची अर्थकक्षा नीट पाहून अव्याप्ति अतिव्याप्ति दोष टाळावे.

मराठी भाषेत सध्या संज्ञांचा बराच अभाव आहे. पुष्कळ विषयांचे लेखन संज्ञांच्या अभावी जड जात आहे. ते सुलभ करण्याकरिता संज्ञाकोश तयार केला पाहिजे. आनपर्यंत रानडे, व हिंदी साहित्यसभा यांनी संज्ञा तयार करण्याचे प्रयत्न केले आहेत. परंतु ह्याचा प्रयत्न अपुरा आहे, व कित्येक ठिकाणी त्यात दोषीह राहिले आहेत.

याशिवाय रा० ह० द० दीक्षित यांची ज्योति.शास्त्र—परिभाषा व रा० ल० ग० साठे यांची रासायनिक परिभाषा व अशा दोन पारिभाषिक शब्दांच्या याद्या विविधज्ञानविस्ताराच्या ग्रंथ ४४ व ४५ यात प्रसिद्ध झाल्या आहेत. रा० द० ना० आपटे यांनी विद्युत् शब्दकोश म्हणून एक स्वतंत्रच लहानसे पुस्तक प्रसिद्ध केले आहे. ह्याचप्रमाणे नुकताच एक गुज-राथीत छोटासा ग्रंथ तयार झाला असून, रा० भरतराम भाऊ सुरराम मेहता यांनी शास्त्रीय संज्ञांवर दहाव्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाच्यावेळी एक निबंध वाचून दाखविला. शेव-टच्या दोहोंवर पुण्याचे छंडिरान दीक्षित यांनी विविधज्ञान विस्तारात (१९२२ फेब्रुवारी) एक अभिप्रायात्मक लेख प्रसिद्ध केला आहे. या सर्व गोष्टी परकीय शास्त्रे देशीभाषात आणण्यासाठी संज्ञांची अडचण लोकांचा कशी मासते हे व यावर घोडासा विचार आपल्या देशातील मुदितक्षित लोक करूं लागले आहेत हे दाखवितात.

असो, वर दिलेल्या भाषांतरतत्त्वावरून भाषांतरावरील ज्ञानशुद्धी ही क्रिया काही अशी कशी काय होते हे लक्षात येईल. महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशारब्धनेत प्रस्तुत तत्त्वे श्रम्य तितकी अवलंबयावयाची आहेत. ह्या तत्त्वांचे अवलंबन सोपे नसल्या-मुळे अवलंबनाचा विषय करूनिजे जेथे तत्त्वे अवलंबिली गेली नाहींत असे प्रतंग पुष्कळ येणार; तथापि स्वतःच्या तत्त्वाचा अवलंब न केल्यामुळे येणाऱ्या अरंगताच्या दोषाला न भिता तत्त्वे अगोदर मांडली आहेत याचे कारण हेच की आमच्या कृतीपेक्षा तत्त्वाच आम्ही अधिक मद्दत देतो.



**विज्ञानेतिहासाचे कालविभाग.**—या इतिहासाचे कालविभाग दुसरा एखादा विकास घेऊन, त्याच्या विशिष्ट विकासस्थितीच्या दर्शक रेषा ओढून आणि त्या रेषासुद्धे जे काल दृष्ट होताना त्यात वैज्ञानिक इतिहास वसवून पाहिले पाहिजेत. या पद्धतीने वैज्ञानिक इतिहासाचा उपयोगी जे कालभाग आम्हास दिसतात ते व त्या विभागात साठेली ज्ञानविषयक प्रगति ही येणेप्रमाणे—

(१) मनुष्यकल्पित मृदून मनुष्यत्व प्राप्त्याचा काल ह्या काळाचा विज्ञानेतिहास केवळ अनुमानपद्धतीनेच काढला पाहिजे.

(२) अस्मापुत्र स्थितीत किंवा तत्पूर्वी मनुष्यप्राणी बोहोंकडे प्रयत्न करता आला, त्या भ्रमणाचा म्हणजे अज्ञान-चाराचा काल. त्या काळापासून म्हणजे अस्मापुत्र स्थिती-पासून लोहापुत्र स्थितीपर्यंत एक बाल वाडता येईल या काळाचा वैज्ञानिक इतिहास जिव्हात्याचा शास्त्रास तो मनुष्य आपल्या उपयोगास ज्या गोष्टी आणित होता त्याचें अस्तित्व हे कौण्ड्या प्रकारच्या ज्ञानाच्या अस्तित्वास पुरावा म्हणून भरता येईल, या प्रकारचा विचार करून विज्ञानेतिहासाचा

(३) विशिष्ट प्रगमनशील राष्ट्रे ज्या काळात प्रगति-मार्गास लागली आणि इतिहासास मुखात झाली, त्या म्हणजे असुरराष्ट्रसंस्थापनेच्या काळापासून सुरुवात केली असता वैज्ञानिक इतिहासविषयी काही निश्चित गोष्टी जाणण्यास प्रारंभ होईल

(४) विशिष्ट संस्कृतीचा विकास आणि रुम आणि छा-बरोबर ज्ञानविकास, म्हणजे मिसरी, बाबिलोनी, भारतीय, पर्श्या, चिनी, हिब्रू, ग्रीक, रोमन, क्रिस्ती, अरबी, अर्वाचीन युरोपीय व आधुनिक ज्ञानाचा विकास हा यावयाचा म्हणजे प्रत्येक संस्कृतीतील ज्ञानविषयाचा वृत्तांत यावयाचा, आणि त्या खाली अर्वाचीन ज्ञानसंवेद्यात पर्यवसान होण्याचे, हा इतिहास प्रत्युत विभागाचा मुख्य भाग होय

तिसऱ्या विभागात असुरपूर्वसंस्कृतीचा वैज्ञानिक आणि एकंदर सांस्कृतिक इतिहास कसा याची रूपरेखा दिलेली आहे. मनुष्यप्राणी बोहोंकडे अस्मापुत्र स्थितीत सापरवता त्या अर्था या स्थितीत किंवा सहजच प्राचीन व प्राणीय स्वरूपाच्या सांस्कृतिक स्थितीत मनुष्य असता मनुष्य प्राण्याचा प्रसार बोहोंकडे झाला असता आणि नंतर त्याने प्रत्येक ठिकाणी आपली प्रगति करून घेतली असे दिसते. प्रत्येक ठिकाणाच्या मानवाने जी प्रगति करून घेतली त्या स्थूल इतिहास तिसऱ्या आणि चवथ्या भागात दिलाच आहे. ज्या अर्थाने प्राचीन महत्त्वपूर्ण काळ्या एक इतिहास भाषणास उपलब्ध नाही तो कालविभाग म्हटला म्हणजे मिस्रनकाळापासून असुरराष्ट्रस्थापनेपर्यंतचा काल होय. या दुर्लभाळीत सांस्कृतिक आणि या राष्ट्रा इतदी हाली

की, आन हिंदुस्थानाच्या अनेक भागाची संस्कृति तितकी नसेल

इ. स. १५०० पूर्वीच युरोपातील बराचसा भाग अस्मा-पुत्र स्थितीतून बाहेर पडून धातूचा उपयोग करू लागला होता. आशियातील राष्ट्रे अनेक मोठमोठ्या इमारती बांधणे कायदे करणे, महाकाव्य तयार करणे, ज्योतिष, वैद्यक शास्त्रादि शास्त्रावर ग्रंथ करणे इत्यादि किया करण्यास आणि अत्यंत व्यापक विचार व्यक्त करण्यास समर्थ झाली होती, आणि त्याची प्रामाण्यसाधकाच्या बाबतीतील प्रगति भुतालोकाची पूर्ण करण्यापासून एकतर अगडबड विधींचे यज्ञ, किंवा ईश्वरविषयक विभेय विचार करण्याइतकी विविध होती, हे वेदिक शास्त्रावरून आणि दुसऱ्या अनेक प्रकारच्या पुराव्या-वरून दिसून येईल

**प्रागैतिहासिक काल.**—इतिहासपूर्व किंवा प्रागैतिहासिक काल असे शब्द इतिहासलेखक वापरतात. साधारणपणे हा शब्द प्रत्येक राष्ट्राच्या इतिहासाचे कालभाग पाडताना लावतात पण या शब्दाची मानवाच्या आयुष्यकालातील एक विशिष्ट काल सामता येणार नाही. इसवी शकापूर्वी हजार वर्षे हा काल जगातील अनेक राष्ट्रांच्या इतिहा-साच्या दृष्टीने प्रागैतिहासिक ठरेल. पण जेव्हा किंवा बाबि-लोनीया यांच्या दृष्टीने हा संस्कृतिविकासानंतरचा काल ठरेल तर प्रागैतिहासिक मानव हे शब्द जगाच्या इतिहा-साच्या दृष्टीने बराच कपून वापरले पाहिजेत. असुरी आणि शमित या संस्कृतीपूर्वच्या काळात अनेक राष्ट्रे बरीच मागस-लेली असावीत.

प्रागैतिहासिक या शब्दाचे मागसलेला, रानटी असा अर्थ सूचित केल्या जातो असा समज प्रचलित आहे; उलटपक्षी शब्द हे सुधारलेल्या काळात निर्माण होत असते असे आपण समजतो. परंतु नीट विचार केल्यास या शब्दप्रयोगात काही एक विशेष काही कारण एक तर, ज्याला आपण ऐतिहासिक काल म्हणतो तो सुरु होण्यापूर्वीच बहुत काल मनुष्यप्राणी रानटी स्थितीतून बाहेर पडून चालला सुपारला होता, म्हणजे नाही ज्ञानसंचय अगोदरच आला होता. शाल हे सुधारणे-नंतर उत्पन्न होत असते ही गोष्टहि तिसऱ्या ररी आहे. या विधानाची सत्यता बरोबर लक्षात येण्याकरिता, प्रथम, शास्त्र म्हणजे काय हे आपण पाहिले पाहिजे. शास्त्र हा शब्द आपल्या शोकच्या कोळ्यात निती वेळा तरी येत असतो, पण त्या शब्दाचा अर्थ काय, त्याबद्दल कोणी ब्रह्मचर्य विचार करतो. तथापि या शब्दाचा अर्थ मोठा कठिण आहे असे मानू नको. थोडा लक्षपूर्व विचार केल्यास असे दिसून येईल की, शास्त्र या शब्दाचे पुढील तीन गोष्टींचा बोध होतो. पहिली गोष्ट, प्रत्यक्ष अवलोकनाने माहिती जमविणे, दुसरी गोष्ट, त्या माहितीचे वर्गीकरण करणे, आणि शेवटी या वर्गीकरणाच्या मदतीने सर्वसामान्य भ्रमणा किंवा तर्क ठरविणे. शास्त्र म्हणजे मुख्यविषय

मांडलेली माहिती, ही हवंट स्नेहवर्ती व्याख्या सय्यच्या परिचयाची आहेच.

**सृष्ट्यवलोकन व पृथक्करण.**—अगदी रानटी मनुष्य घेतला तरी सृष्टीचे व्यापार तो पहात असतो ही गोष्ट सरी आहे. परंतु तो अवलोकन केलेल्या गोष्टींचे पृथक्करणहि करीत असतो, ही गोष्ट तितकी सावधतीव मान्य होण्यासारखी नाही. तथापि या सुदृष्टासंबंधाने जितका अधिक विचार करावा तितकी आपली अधिकच खानी होत जाते की, या दोन गोष्टी—अवलोकन व वर्गीकरण—इतक्या एकमेकींशी संलग्न आहेत की, त्या एकमेकींपासून अलिप्त ठेवणे शक्यच नाही. बाह्य सृष्टीतले व्यापार अवलोकन करणे हा मनाचा नितका स्वाभाविक धर्म आहे. तितकाच त्या अवलोकनापासून अनुमान काढणे हाहि आहे. रानातून वळणारें हरिण जमीन हुंगत आणि तेथे काहीं विशिष्ट प्रकारचा वास असल्यास ते हंगेंच तेथे थकतें आणि त्याच्या मनात एकदम पुढील विचारनालिका सुरू होते. तो वास लाटण्याचा असला पाहिजे हा गोष्ट मागील अनुभवानुसार त्याला माहीत झालेली असते, म्हणून तें हरिण शास्त्रीय पद्धत्यनुसार असे अनुमान लगेच काढतें की, त्या रस्त्याने लाडगे गेले असले पाहिजेत. तसेच मागील पिढीनाद किंवा वैयक्तिक अनुभवांनं हेहि शास्त्रीय ज्ञान त्याला झालेले असतें की, लाडगे हे घातक प्राणी आहेत. म्हणून तात्काळीन प्रत्यक्ष अवलोकनाने झालेली माहिती मागील अनुभवांनं ठरलेल्या सामान्य सिद्धान्तांशी एकत्र करून लगेच तें हरिण तर्कशास्त्रशुद्ध असे आपली अनुमान काढतें की, त्या रस्त्याने जाणें धोक्याचें असल्यामुळे दुसऱ्या बाजूस वळून पळून जाणें ह्याप्रणपाचें होय. या एकंदर प्रकारानुसार हरिण शास्त्रीय सिद्धान्ताच्या बुद्धिपुरस्सर उपयोग करीत असतें हे तत्त्व. कवूल करावे लागते आणि हरिणाला शास्त्रीय ज्ञान असतें हें विधान कितीहि चमत्कारिक वाटतें तरी त्यात चुकीचे असे काहींच नाही. हरिणाला शास्त्रीय ज्ञान असतें, अगदी वास असतें; फक्त तें अगदी कमी प्रमाणात असतें इतकेंच, याकी न्यूनतमच्या व या हरिणाच्या शास्त्रीय ज्ञानाची जात एकच. फरक कायतो परिमाणाने. शिवाय आपल्याला झालेल्या ज्ञानाचा व्यवहारात उपयोग मनुष्यप्राणी जितक्या तर्कशास्त्रशुद्ध पद्धतीनें करीत असतो तशाच ततोतत पद्धतीनें, अर्थात् आपल्या बुद्धीच्या मानानें, हलके प्राणी करीत असतात. फार काय, पण जो प्राणी आपल्या भोंवतालच्या परिस्थितीचें बरोबर शास्त्रीय पद्धतीनें अवलोकन करून स्थानरुप तर्कशास्त्रसमत अनुमानें काढू शकत नाही, त्याला त्याच्या या अज्ञानाबद्दल लवकरच शिक्षा भोगण्याचा प्रसंग आल्यावाचून रहात नाही.

मनुष्यापेक्षा हलक्या कोटीतील प्राण्यांना जो न्याय लागू, तोच न्याय मनुष्यकोटीतल्या पण अत्यंत मागसलेल्या न्यक्तींना अधिक व्यापक रीतीनें लागू अगत्याच पाहिजे. आपल्या ज्ञानाच्या आकुंचित मर्यादेमुळे ज्याला आपण ऐतिहास.

सिक काळ्याचा आरंभ झणून झणतों त्या आरंभकाळ्याचाहि अनेक युगे पूर्वीच मनुष्य सुधारणेच्या बऱ्याच वरच्या पायरीपर्यंत पोहोचलेला होता. ज्योतिर्विषयक ज्ञानाचा, पशूच्या पृथक्करणाच्या ज्ञानाचा आणि वैयक्तिक ज्ञानाचा उगम इतिहासपूर्व काळात रचला आहे. मनुष्य स्वमात्रतःच सनानप्रेमी असल्यामुळे आयस्वरूपाची सुधारणेची सर्व अंगे त्या काळातच त्याने सुस्थितीप्राप्त केली होती. म्हणून केवळ सोयीसाठी आयसमाजस्थितीला 'रानटी, मागसलेली' अशी विशेषणें आपण लावीत असले तरी त्याचा अर्थ तारतम्यानेच घ्यावयास पाहिजे. त्या आयसमाजातील मानवाची ध्येये आपल्या ज्योताहून फार निराळी होती असे सुद्धाच नाही. ज्याला अश्वयुग अगर पाषाणयुग म्हणतात त्या प्राचीन युगात सुद्धा हलक्या प्राण्यांना कसे माणसाच्याच व त्यांना आपल्या कार्मां कसे द्यावे, त्याचप्रमाणे जमीन नागरून त्यातून पिके कशी काढावी या गोष्टी मनुष्याने अवगत करून घेतल्या होत्या. पुढे अर्थात् बऱ्याच काळावधीने व परिश्रमांनी, खाणींतील अशुद्ध धातू काढून त्या शुद्ध करणे, ग्रान्द नामक भिन्नधातूंची हत्यारे करणे, तसेच लोखंडाच्या वस्तू करणे वगैरे गोष्टींचे ज्ञान त्याने मिळविले. पाषाणयुगात सुद्धा मनुष्याचे यांत्रिक कीदाल्य कीतुक करण्यासारखे होते, ही गोष्ट त्या काळातील पाषाणाची भात्याची टोंके पाहिली असता लक्षात येते आणि जे रानटी लोक ग्रान्द धातूच्या कुन्हाडी व सुन्या वगैरे हत्यारे करीत असत, त्यांचे शास्त्रीय तत्वांचे व त्याच्या व्यावहारिक उपयोगाचे ज्ञान फार पुढे गेलेले असले पाहिजे. त्या काळातील आपल्या पूर्वजांचे सर्व लक्ष व्यावहारिक उपयोगाकडे होतें यात शंका नाही; आणि त्यामुळेच व्यावहारिक ज्ञानाच्या बुडाशी कोणती शास्त्रीय तत्वे आहेत ते शोधून काढण्याचा यत्नादोष त्यांनी केला नसावा. तथापि काहीं शास्त्रीय तत्वे त्यांना ज्ञात होती यात शंका नाही, मात्र ती तत्वे पद्धतशीर रीतीनें त्यांनी मांडलेली नव्हती.

**आद्यमानवज्ञात शास्त्रीय तत्वे.**—ही शास्त्रीय तत्वे कोणती ते आता आपण पाहू. ती आपणाला समजली म्हणजे आपल्या पुढील शास्त्रीय ज्ञानाची वाढ कोणत्या मूळ आधारावर शास्त्रीय हें वळण्यास ठीक पडेल ऐतिहासिक काळात शास्त्रीय ज्ञानाची वाढ कोट्टन सुरू झाली तेहि त्यामुळे लक्षात येईल तसेच त्यामुळे आपल्या शास्त्रीय ज्ञानात व आपल्या प्राचीनतम पूर्वजांच्या शास्त्रीय ज्ञानात साम्य कोठें व कशा प्रकारचे आहे हेहि लक्षात येईल. शिल्लेय आद्य मानव समाजाला कोणतें शास्त्रीय ज्ञान होतें हें सापत्त असता त्याबरोबरच त्याला कोणत्या गोष्टी बिलडून माहीत नव्हत्या ते येथे थोडक्यात दिग्दर्शित करणे जरूर आहे. कारण त्या योगानें ऐतिहासिक काळातील विद्वानांपुढे शास्त्रीय तत्वांपेक्षा कोणते क्षेत्र होते ते आपणास बरोबर समजेल.

आद्यकाळाने मानवसमाजातील शास्त्रीय ज्ञानासंबंधाने जी

माहिती येथें यावयाची आहे ती केवळ अनुमानाने यावयाची आहे, प्रत्यक्ष कोणत्याही लेखी पुराव्याच्या आधारेने नव्हे, हे लक्षात ठेवले पाहिजे. त्यास माहीत असलेली शास्त्रीय तत्वे कदां वाढ पावली किंवा ती मूळ कोणी शोधून काढली याचा आपणास काहीच पत्ता लागत नाही. त्यापैकी काही तत्वे तर मानवी समाजाची बरीच सुधारणा ज्ञानानंतर ज्ञात झालेली असली पाहिजेत. तथापि ही सर्व तत्वे, ज्याला आपण ऐतिहासिक काळ म्हणतो त्या काळातल्या अगदी आरंभीच्या अमुराट्टसंस्थापनकालापूर्वी म्हणजे इगिप्शियन व बाबिलोनी संस्कृतींना सुद्धाच होण्यापूर्वीच मानवसमानाने अवगत करून घेतलेला होता, याबद्दल बिलकुल संशय नाही. या आद्यकालीन मानवजातीच्या शास्त्रीय करपनाची कालानुक्रमाने पुढीलप्रमाणे हर्काफत आहे,

पृथ्वी वा था का र.—आद्यकालीन मानवाना ही पृथ्वी सपाट व अमर्याद लांबीपेदीची आहे असे वादत असले पाहिजे. ही 'अमर्याद' लांबीपेदी म्हणजे तरी काय, याबद्दलचा त्याची करपना आजच्या आपल्या 'अनंतत्वाच्या' कल्पनेइतकीच अनिश्चित होती, प्रत्यक्ष अनुभव व प्रकाशाची सांगितलेली माहिती यावरून पृथ्वी एकंदर किती मोठी आहे हे नवी ठरविता येण्यासारखे नव्हते, एवढाच 'अनंत' या शब्दाचा अर्थ समजवयाचा. या प्रागैतिहासिक काळातील दूरदूर प्रवास केलेल्या लोकाना येवढे आढळून आलेले असले की, हवापाण्यात विशिष्ट फरक होत असल्यामुळे विशिष्ट मर्यादेच्या पलीकडे म्हणजे उदाहरणार्थ, अत्यंत थंड हवा असलेल्या शीत कटिबंधांमध्ये प्रवास करणे शक्य नव्हते; पण अशा मर्यादेच्या पलीकडेही दिसावयाला सपाट असा अमर्याद भूप्रदेश किंवा अमर्याद समुद्र पसरलेला असेच. अशा स्थितीत पृथ्वीला काही तरी मर्यादा असलीच पाहिजे ही कल्पना एखाद्या विचारी तात्त्विकाच्याच मनात कायती येणार हे उघड आहे. आणि असले तत्वज्ञानात्मक विचार त्या प्रागैतिहासिक काळातील काही लोकांच्या मनात आलेले असले तरी त्याबद्दल आज आपणास काहीएक पुरावा उपलब्ध नाही. म्हणून पृथ्वीच्या आकारासंबंधाने मनुष्याच्या प्राथमिक कल्पना काय होत्या ते समजून घेण्याकरिता आपल्याला ऐतिहासिक काळातील माहितीवरच अवलंबून राहिले पाहिजे.

अंतरिक्षातील च म त्वा र.—सूर्य, उष्णता व प्रकाश दोन्ही पुरवितो आणि चंद्र व इतर तारे फक्त प्रकाश देतात, उष्णता पुरवित नाहीत, ही गोष्ट आद्यकालीन मानवाच्या अगदी आरंभापासूनच लक्षात आलेली असली पाहिजे. नंतर योजक्या अधिक निरीक्षणांने त्याच्या हे लक्षात आले असावे की, सूर्य विस्तिट ठिकाणाच्या जवळ काही वाळ येतो, काही वाळ दूर जातो व ह्या योगानेच त्या ठिकाणाच्या ऋतुमानात फरक होतो. अर्थात्, भूपृष्ठावरीलपासून दूर असलेल्या समशीतोष्ण प्रदेशात रहावयास गेल्यानंतरच वरील गोष्ट त्याच्या

विशेष निदर्शनास आली असेल; व तेथें रहावयास येतानांतरहि चमत्काळ काळाने सूर्याच्या स्थलांतरावर ऋतुमधील फेरबदल अवलंबून असतो ही गोष्ट त्यांना कळली असेल. उन्हाळ्यातील अत्यंत उष्णतेचे दिवस कर्कटोत्तम-गाच्या वेळी, आणि हिवाळ्यातील अत्यंत कडक थंडीचे दिवस मकरसंक्रमणाच्या वेळी येतात ही गोष्ट आता सुप्रसिद्धच आहे. पण त्या प्राचीन काळातील लोकांच्या मनावरहि सूर्याचे स्थलांतर व ऋतूंचे स्थित्यंतर याच्यामध्ये असलेल्या परस्पर संबंधाने परिणाम केलेला असला पाहिजे. तथापि सूर्याची स्थलांतरे का होतात त्या कारणाची त्यांना यांत्किंचितही माहिती नव्हती हे उघड आहे. इतकंच नव्हे, तर चमत्काळ नंतरच्या काळातहि त्याबद्दलच्या कारणाविषयीच्या लोकांच्या अत्यंत अस्पष्ट करपना होत्या हेहि सिद्ध आहे.

सूर्य, चंद्र व तारे हे अन्तरिक्षात फिरत असतात ही गोष्ट अर्थात् अगदी आरंभापासूनच लक्षात आलेली असणार हे उघड आहे. परंतु, हे आकाशस्थ गोल पृथ्वीभोवती वाटोळे फिरत असतात, इतकी नवी कल्पना मुद्दाम प्रथम नसेल. त्या प्रागैतिहासिक काळात सूर्य पश्चिम क्षितिमावरून पूर्व क्षितिजावर कसा जातो याबद्दल कल्पना काय होत्या त्याबद्दल येथें तर्क लढवीत बसण्याचे कारण नाही; कारण त्याबद्दल ऐतिहासिक काळातील प्रथमार्भाच्या काय कल्पना होत्या हे आपणास पुढील एका प्रकरणात पहावयाचे आहेच. तथापि पृथ्वीच्या खालून जाऊन नंतर हे गोल पूर्वेकडे पुन्हा उगवत असतात (पृथ्वीच्या आकाराबद्दल ह्याच्या कल्पना काहीहि असते) अशी कल्पना त्या प्रागैतिहासिक काळातील लोकांना आलेली असावी असे आपणास धरून चालण्यास हरकत नाही.

अंतरिक्षातील चंद्राची जागा बदलत असते, तारे मात्र आपल्या दराविक ठिकाणापासून मागे पुढे हालत नाहीत, पण या ताऱ्यांपैकी दोनतीन अत्यंत तेजस्वी तारे, ज्यांना पुढे ग्रह असे नांव पडले ते मात्र स्थलांतर करतात, या तीन गोष्टी प्रागैतिहासिक काळातच पण सुरुवातीला व्यापाराचे सूक्ष्म अवलोकन करण्याची संवय घरीच वाढल्यानंतर लक्षात आल्या असल्या पाहिजेत. शुक्र व गुरु या तेजस्वी ग्रहांचे अन्तरिक्षातील भ्रमण त्या लोकांच्या नजरेत आले नसेल असे मानता येत नाही. तथापि चंद्र व हे वरील ग्रह यांच्या स्थलांतराचे शास्त्रीय व सोपपत्तिक कारण त्यांना माहीत नव्हते असे म्हणत घरून चालण्यास हरकत दिसत नाही.

गुरुत्वाकर्षण.—अंतरिक्षातील व्यापाराविषयीचा विचार सोडून देऊन पृथ्वीसंबंधाने त्याच्या कल्पना काय होत्या त्याकडे बघू. त्यात जमीन आणि पाणी या पृथ्वीच्या दोन विभागासंबंधाने अधिक विवेचन येथें करीत न बसता, जे एक मोठे शास्त्रीय तत्त्व त्या आद्यकालीन लोकांच्या लक्षात खास आले असले पाहिजे त्या त्याबद्दलचा येथें विचार करूं ते तत्त्व म्हणजे

पृथ्वीवर सर्वत्र दिसून येणारे गुरुत्वाकर्षणासंबंधीचे. गुरुत्वाकर्षण हा शब्द उच्चारताच त्या तत्वाचा आद्य संशोधक न्यूटन यांचे नांव आपल्या डोळ्यासमोर येते, आणि या सुप्रसिद्ध तत्वाचे ज्ञान त्याचा आविष्कार न्यूटन यांच्या पूर्वी पंचवीस किंवा पन्नास हजार वर्षे होऊन गेलेल्या प्रागैतिहासिक काळातील माणसांस होते हे बरील विधान ऐकून कोणालाहि आश्चर्य वाटणे साहजिक आहे. परंतु थोडक्यात विचार केला तर हे राहून दिसून येईल की, सर्व जट पदार्थ सरळ पृथ्वीवर पडतात हा मोठा महत्वाचा व्यापक सृष्टिनियम अगदीं आय अवस्थेतील मनुष्यांच्या सुद्धां ज्ञानांत आलेला असलाच पाहिजे. आपल्या आद्यकालीन पूर्वजांचा रानांवातांझीच विशेष संबंध असल्यामुळे बरील सृष्टिनियमांचे प्रत्यक्ष अवलोकन करण्याचा त्यांना हरषटी प्रसंग येत होता. म्हणून सामान्य कल्पना व नियम वसविण्याइतकी मानवी बुद्धीची शक्त होती क्षणींच ओषधपोवळ भायेंत कां होईना पण त्या आद्यकालीन मानवांनी जे व्यापक नियम अगदीं प्रथमांर्वांचे ठरविले असातील, त्यांत आधार नाही असे सर्व पदार्थ ताबडतोब जमिनीवर पडतात, हा एक नियम असलाच पाहिजे. पाण्याच्या घटभागावर गेले तरीहीच अनुभव व जमिनीवरील कोणत्याहि भागांत गेले तरी तोच अनुभव आल्यामुळे अगदीं आद्यकालीन भटकत हिंडणाऱ्या मानवप्रण्याला सुद्धा या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमावर पूर्ण विश्वास ठेवणे प्राप्त होते. हा नियम जेव्हा कार्य करीत नाही असें एकाद्रे स्थळ पृथ्वीच्या पाठीवर असेल अशी कल्पना त्यांच्या मनांत आली असेल असे वाटत नाही. आणि लावरीवरच दुसरी गोष्ट म्हणजे म्हणजे या पृथ्वीच्या बाहेर पल्लेकडे कोठे हाच गुरुत्वाकर्षणाचा नियम कार्य करीत असावा ही कल्पना त्याला शिवली असेल असेल वाटत नाही. शेंद व इतर ग्रह यांना हा नियम लागू आहे, इतकेंच लागू पण आलेल विधांतील प्रत्येक वरमाणूला हाच नियम लागू आहे हा गोष्ट मात्र न्यूटनने प्रथम ठरविली हे बुद्धील विवेचनावरून दिसून येईल. पण सध्या आपणांस लक्षांत घेतले पाहिजे ते हे की, पृथ्वीच्या पाठीवर तरी प्रत्येक ठिकाणी गुरुत्वाकर्षणाचा नियम चालू आहे ही गोष्ट मानवजातीच्या उत्पत्तीपासून प्रत्येक विदर्भातील लोकांना ठाऊक होती यांत बिलकुल शंका नाही. न्यूटनने पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षणाचा नियम शोधून काढण्यांत आपल्या आद्यकालीन पूर्वजांपेक्षा कोणतीहि निराळी अपूर्व गोष्ट केलेली नाही, ही गोष्ट लक्षांत घेतली म्हणजे प्रागैतिहासिक काळांतील आपल्या पूर्वजांबद्दल प्रेमादर उत्पन्न होण्यास मदतच होणारी आहे. वर आकाशांत बाण केवळा तरी तो अखेर खाली जमिनीवरच पडतो ही गोष्ट जितकी निश्चितपणे आम आपल्याला, तितकीच ती पाषाणयुगांतील लोकांनाहि माहीत होती. असा बाण कोणत्या वर्तुळाकार मार्गांन परत जमिनीवर पडेल व तो किती वेगानें पडेल हे गणितानें आज आपणांस ठरवितां येत, ते मात्र पाषाणयुगीन आपल्या पूर्वजांना

येत नव्हते ही गोष्ट कबूल आहे; पण हा घर सोडलेला बाण परत खाली जमिनीवर ज्या गुरुत्वाकर्षणाने पडतो ते गुरुत्वाकर्षण म्हणजे कोणत्या व काय प्रकारची शक्ति आहे या गोष्टीसंबंधानें आद्यकालीन धनुष्यबाण वापरणाऱ्या माणसांमध्ये जे अज्ञान होते तेंच आजकालच्या अत्यंत विख्यात तत्ववेत्तांमध्येहि आहे.

चंद्रशास्त्रातील प्राथमिक ज्ञान म्हणून म्हणता येईल अशा ज्या गोष्टी प्रागैतिहासकांतील मानवांना माहीत होत्या त्या येथें प्रमाणः— पण पदार्थांची दृढता व इव पदार्थांची चंचलता; उष्णता कमजास्त केल्याने पण पदार्थांचे घनात व घनात होणारे रूपांतर, उदाहरणार्थ, तांबें, कोवडें दानां उष्णता लावल्याने रस होणे व पाण्याचे घडी लावल्याने बर्फ होणे; आणि दोन काळ्या एकत्र पासल्याने उष्णता वाढून अग्नि उत्पन्न होणे. शेवटच्या विस्तृत उत्पन्न करण्याच्या या प्रयोगाची सामुदायिक उत्पत्ती अगदीं अलीकडल्या १९ व्या शतकापर्यंतहि कोणाला माहीत नव्हती. पण त्यासंबंधांचे व्यावहारिक ज्ञान मात्र प्रागैतिहासिक काळापासून मनुष्याला आहे. आणि विस्तृत पेटविण्याची ही युक्ति अद्यापहि मागतलेल्या रानटी जातींत चालू आहे. तसेच घन व इव पदार्थांमध्ये उष्णतामानाप्रमाणें होणाऱ्या स्थित्यन्तराच्या ज्ञानाचा व्यवहारांत अशुद्ध धातू गाढून शुद्ध करण्याच्या कामाकडे आणि तांबे व कधील यांच्या मिश्रणानें आग्नेय नावाची निभ धातू तयार करण्याकडे उपयोग आपले ते प्राचीन पूर्वज करीत असत. हे त्यांचे ज्ञानच अलीकडील अत्यंत महत्त्व पावलेल्या पदार्थविज्ञानशास्त्राचे मूलयुगीन होय. दुसरी गोष्ट ही की, पाण्यांत मिठाचा खंडा टाकला असता तो विरघळून पाण्याशी एकजीव होऊन जातो हे ज्ञानहि त्यांना होतें; आणि तेच रसायनशास्त्रातील पहिला घडा होय. असल्या कांहीं प्राथमिक कल्पनांच्या पल्लेकडे मात्र त्यांचे रसायनशास्त्राचे ज्ञान गेले नव्हतें. तथापि असांच्या उष्णतेने पदार्थांच्या स्थिरांत होणाऱ्या फेरवदलासंबंधी त्यांना जें ज्ञान होतें, त्याचाहि त्यांच्या रसायनशास्त्राच्या ज्ञानांत समावेश केला पाहिजे. कारण मनुष्याला कुधारणेच्या उच्च शिखरावर नेण्याच्या कामी या एका गोष्टीच्या ज्ञानाहून अधिक मदत दुसऱ्या कोणत्याहि गोष्टीची झालेली नाही.

जीवनतत्त्वविषयक ज्ञान.—ह्या ज्ञानाच्या आपण जीवनशास्त्रविषयांचे ज्ञान म्हणून दाखतां तसल्या प्रकारचे ज्ञान रोबच्या व्यवहारातील प्रत्यक्ष अवलोकनाने मिळविण्याची संधि आद्यकालीन मानवांत विपुल होती. यामुळे हेंद्रोने आपल्या अंतर्द्विदिविज्ञानशास्त्रामध्ये ज्या दोन कल्पनांना प्रमुख स्थान दिलेंल आहे, त्या साधर्म्य आणि वैषम्य या दोन कल्पना मनुष्यप्रण्याच्या मनांत आर-आपासूनच उदित झालेल्या असल्या पाहिजेत, याबद्दल शंका येण्याचे कारण नाही. पुढील विवेचनांत लवकरच आपणांस दिसून येईल की, प्रत्यक्ष अवलोकनाने जे सामान्य सिद्धांत अगदीं प्रथम माणसाच्या लक्षांत आले, त्यांपैकी बरील

दोन साधर्म्यं व वैधर्म्यं या संबधाचे सिद्धांत होत. आणि ह्मणूनच या सिद्धांताना मनुष्याच्या मनातील नैसर्गिक किंवा जन्मसिद्ध कल्पना व सर्वत्र ( अखिल मानवजातीत ) दिसून येणाऱ्या कल्पना अर्धे मानण्यात येऊ लागल उदाहरणार्थ, पृथ्वीवरील निर्जीव पाषाण आणि मजीव पदार्थ यांच्यामधील फरक अखत हान बुद्धीच्या आद्यकालीन माणसाना दिसून आला नसेल अशा कल्पना करणे शक्य नाही. ह्मणून सजाव पदार्थ व निर्जीव पदार्थ असे दोन वर्ग प्रागैतिहासिक काळा तच माणसानी केले असले पाहिजेत. आता हे हि खरे आहे की, आद्यकालीन नूतन शास्त्रज्ञानी, ज्या सूर्यचंद्रग्रहवायुवियु द्वादिकाना आपण निर्जीव मानतो, त्यांनाहि सजीव मानले असले, आणि उलट पक्षी वृक्षलतादि वनस्पतींना निर्जीव मानले असले. पण उदाहरणार्थ, पाषाण आणि लाडगा यातला दळदळत निर्जीवसजीव हा भेद त्यांना माहीत होता की नाही याबद्दल शका घेण्याचे विलंबुल कारण नाही. नंतर आणखी एक पाऊल पुढे जाऊन—हे एक पाऊल पुढे पड ग्यास कदाचित् शक्य होई, ह्मणजे बघे हि लागली असताल—मानवप्राण्याची बुद्धि इतक्या दर्जाला पोहोचली असावी का, तिच्या साहाय्याने एखाद्या आद्यकालीन अतिरिस्टेटलने किंवा लिनेसन मासे, पक्षा, व लोंकर असलेला पशु यांच्यामधील साधर्म्य व वैधर्म्य बराबर नीट ओळखिले असेल इतक्या कल्पना घेण्यास तात्विक विचार करण्याचा मानवी बुद्धीची शक्ति बऱ्याच उच्च दर्जाला पोहोचवायला पाहिजे हे खास आहे पक्षी किंवा झाड या पृथक् पृथक् कल्पना दर्शविणारे शब्द मुद्दा कित्येक मागसेले या रानटा जातीच्या लोकांच्या भाषा मध्ये नाहीत असे आपणास आजहि आढळून येते यासुळे आपणास अस मानणे भाग आहे की, प्राचीन काळातील अधिकांत अधिक बुद्धिमत्ता असलेल्या माणसाच्या अर्गासुद्धा वर वर्णन केलेल्या प्रकारची प्राण्याप्राण्यामधील वर्गीकरण करण्याचा पात्रता घेण्यास कित्येक युग आर्वी लागली असताल, तथापि त्याबरोबर हे हि नि सशय आहे की, आपल्या ऐतिहासिक काळाच्या पूर्वीच बहुत काळ आद्यकालीन मानवजातीची सितकी मानसिक उन्नति झालेली होता तात्पर्य प्रागैतिहासिक कालीन मानवानी मासे, पक्षा, व लोंकर असलेले पशु यांचे शास्त्रीय दृष्ट्या वर्गीकरण करून जीवनशास्त्राभ्यासक या नात्याने उच्च दर्जा गाठलेला होता.

**आद्यकालीन वैद्यकीय ज्ञान**—वैद्यक शास्त्रासब याच्या क्षेत्रातहि त्या काळात लवकरच काहीतरा प्रगति ग्यास झालेली असली पाहिजे. प्रत्यक्ष पशुपक्ष्यादि हलके प्राणसुद्धा समांतर दिसणाऱ्या अनेक तण लतादि वनस्पतींपेक्षा योग्यायोग्याचा निर्णय करून, भक्ष्य वनस्पता निवडून वाटतात, आणि प्रसर्गवैशेषा भक्ष्य वनस्पति सोडून देऊन निराळ्याच औषधा वनस्पती रोगनिवारणार्थ ह्मणून खाताना आढळतात. उदाहरणार्थ, माजर दुर्वासारकी वनस्पति खातात हे पाहण्यासारखे आहे. तसेच आय मानव

जातीला सुद्धा कित्येक वनस्पतींचे औषधा गुणधर्म परंपरागत किंवा उपजत ज्ञानाने माहात असले पाहिजेत. निदान विपारी फळे कोणता ते ओळखण्यापुरते तरा वैद्यकशास्त्रातल्या विपविज्ञान या भागाचे ज्ञान असलेच पाहिजे. पण या वरील विधानात राख्या कार्यकारणभावाचा विपर्यास होत आहे असे वाटत कारण एकदराने पाहता आपल्या या प्राण मानाच्या शरीरात वस्तुस्थितीशी जुळेस करून घेण्याची मोठा अद्भुत शक्ति आहे ह्मणून जगात बहुधा अशा एकाहि विपारी वनस्पति नाही की, जी खाऊन तिचे घातुक परिणाम टाळण्यास मनुष्यदेह शिकला नसता अर्थात् हे बऱ्याच सव-याचे व कालावधीच काम आहे. आणि ह्मणूनच काहा अशी अस ह्मणण्यास हरकत नाही की, आज ज्या अनेक वनस्पतींचे विपारी परिणाम आपल्या शरीरावर होतात, त्यांचे कारण हे की, त्या वनस्पता आपल्या पूर्वजांनी खाण्यामध्ये उपयोगात आणल्या नव्हत्या. उदाहरणार्थ, आज जो फळ आपणाला विपाप्रमाणे इजा करितात, ती जर आय मानवजाता ज्या प्रदेशात रहात असत तेथे उत्पन्न होते असती व त्याच्या खाण्यात आली असता, तर तीच आज आपल्या रोजच्या आहारातली घनला असती. असो हा विचारपरंपरा प्रमाणाबाहेर गेला अस वाटते प्रस्तुत विषयाविषया येथे इतके सांगितल ह्मणजे पुरे की, पाहा सुळ, पाने व फळ आपल्या शरीरावर घातक परिणाम करणारा असतात, आणि ते त्यांचे घातक परिणाम प्राचीन मानवानी माहात करून घेतले नसते तर त्याचा भयकर परिणाम मानवजाताला भोगावा लागला असता परंतु खरोखर वस्तुस्थिती अशा की, त्यांना ते घातक पारणाम करून आले होते व ह्मणूनच त्यांना विप विज्ञान नामक वैद्यकशास्त्रेच ज्ञान हाते अस आढा झणता.

**आद्यकालीन वनस्पतिविषयक ज्ञान**—मनुष्याच्या शरीरावर घातक परिणाम करणाऱ्या पदार्थांबद्दलच्या ज्ञानाला जेहूनच रोगनिवारक अशी कित्येक वनस्पति-विषयक माहितीहि बऱ्याच प्राचीन काळापासून मानवजाताला प्राप्त झालेली असला पाहिजे हे त्याचे औपधिविज्ञान अर्थात् अगदा प्राथमिक अवस्थेत आणि तहि केवळ प्रत्यक्ष अनुभवाने मिळविलेले असले पाहिजे वर सांगितलेच आहे की हलक्या प्राण्यानासुद्धा कित्येक रोगनिवारक वनस्पतांचे उपजत ज्ञान असत ( कदाचित् हे थोडे असले ) आणि हे जर खरे आहे, तर इतर कित्येक गोष्टींप्रमाणे हे उपजत ज्ञानहि मानवजातास प्राश्मानुप पूर्वजापासून वंशपरंपरेने प्राप्त झालले असले पाहिजे या अनुवांशिक ज्ञानामध्ये अवलोकनाने आणि प्रत्यक्ष अनुभवाने पुष्कळ भर घालून लवकरच मानवजाताने अनेक प्रकारच्या रोगावराळ वनापधा उपयागात आणलेल्या असल्या, हा गोष्ट ह्या आढळून येणाऱ्या रानटा जातीतील लोकाना असलेल्या अनेक रोगावरील बऱ्याच औषधीच्या ज्ञानावरून निर्विवाद सिद्ध होत पुढील विवेचनानामध्ये आपणास असे दिसून येईल की, ऐतिहासिक काळात सुद्धा कित्येक

प्रचारात असलेले औपचोपाय अडाणीपणाचे होते, व त्यांना शास्त्रार्थ या नात्याने आपण नेहमी संशोधित असतो, तथापि त्यापैकी धर्म अडाणीपणाचे उपाय सुद्धा प्रास्तविक शास्त्रार्थ नियमावरून वगविरले होते कारण ते पूर्वावलोच नाते व्यावहारिक अनुमान बाधून ठरविलेले होते. काही औपधे काही विशिष्ट लक्षणांच्या रोगावर दिली जातात, याच कारण औपधोवैद्यांना तसत्या औपध्याचा तसत्या प्रकारच्या रोगा वर गुणगारी परिणाम झाल्याना पूर्वी अनुभव आलेला असतो.

**प्राग्मतिहासिककालीन मरणविषयक उपपत्ति -**  
वरील सर्व वर्णनावरून असे सूचित होते की, मनुष्य प्राण्याला रोग होतात ते स्वाभाविक कारणांनी होतात, आणि त्या रोगावर उपाय केले नाहीत तर तो मरण पावतो वण प्राचान बाळांताल शोकान्या कल्पना अशा नव्हत्या हे येथे लक्षात घेतले पाहिजे ज्याला आपण स्वाभाविक रोग व स्वाभाविक मरण असे म्हणतो, त्याला पूर्वी मानवी प्रगतीच्या आद्य काळात राहून हा म्हणून लोक मानता असत या प्रभावा विचार करू लागले की, कारण चमत्कारिच अनुमाने निष्पन्न जातात जितके या विषयाच अधिक निराशरण करावे तितक्या अधिक जोराने हा गोष्ट मनाला पड लागत की, 'स्वाभाविक' मरणाचा वपना आपकालीन मानवाना फार काळानंतर नियमसिद्ध म्हणून वाटू लागली असावा. हा 'मनुष्य मर्ये आहे' ही वपना आपल्या मनाला इतका सिध्दलेला आहे की, पराळ विधान मानून कोणाहि आश्रयचकित होईल तथापि ह्याच्या राननी लोकांतल्या वपना काहिल्या, आणि त्यावेळीच एतिहासिक काळातील होंवाच्याहि रागेतपतामयच्या कल्पना विचारात घेतल्या म्हणजे मानवा जीवितासंबंधाच्या आद्यकालीन वपनात निसर्गसिद्ध मरणाच्या करपनेचा अन्तभाव होत नव्हता असच आपणास दिसून येईल अस सांगतात की, ह्या सुद्धा आलेखियाताळ रानरा लोक कोणा हाडावरून पडून पाय मोडून मरण पावल्यास त्याला स्वाभाविक मरण आल असे न मानता, त वेजाच्या डोळीतल्या कोणातरी दुष्ट मनुष्याच्या नादुस्रोने आल अस समजतात तसच ऐतिहासिक काळातले आरमाचे इजिप्शियन व बाबिलोनियन लोक सुद्धा दुष्ट शत्रूच्या करणामुळे रोग होतात अस मानत असत, असे आपणास प्रभातरा यादवून यत फारचशाला अला वजल्या मन्थयुगातल्या भोळ्या भाविकवपणाच्या मोठी आणि त्यापेक्षाहि धर्याकडाल काळातील चेंदुरगिरावर असल्या लोमाचा विश्वास पाहिला म्हणजे त्यावरूनहि रोग म्हणजे आपल्या शत्रूना प्राप्त ठेण्याकरिता उत्पन्न केलेला कोणा राजाच प्राणांच निया गुंत होत, हा वपना रुढ असल्याच स्पष्ट दिसून येत. एवढच काय, तर आजच्या आपल्या थोरल्या तल्या मागेत सुद्धा वराळ वपनेच अवशेषपुनूच शब्द राहिलेले आहेत उदाहरणार्थ 'तापान पडाले' असली

काही वाक्ये आपणाहि अशाच वापरीत असतो. इप्रांत तापाच्या झटकांला 'अव्याक' म्हणजे हा असे म्हणतात हा गोष्ट त्याच परिस्थितीचा शोचक आहे.

या गोष्टीचा आगदी विचार करण्याकरिता, जर आद्य कालीन मानव कोणत्या परिस्थितीत रहात असत ते लक्षात घेतल तर थमे दिसून येईल की, स्वाभाविक रीत्या वयमान परत मरण आल्याची उदाहरण पाहण्याची त्यांना फार क्वचितच संधि मिळत असा. त्याच्या भोंवतालच्या सर्व जगात नेहमी हाणामारी चालू असे स्वतः त्याची उपजीविका शिकारीवर चालवयाचा, पशुपक्षीहि एकमेकांस मारीत असल्याच त्यांना नेहमी दिसायलाच, स्वतः व शतबायनहि शत्रूच्या हातून मरण पावत असावायचे त्यामुळे साहजिकच एखादा दुर्दैवातल मनुष्य आगरी पडून मरण पावला, तरी तो कोणा तरी प्रत्यक्ष माहात नसलेल्या शत्रूच्या हातक इत्यामुळेच येला अशा समजूत होत असे शिवाय काल गणनेसंबंधीहि व्यवस्थित पद्धति त्या वला ठरलेली नसल्यामुळे—म्हणजे काही विशिष्ट साली विशिष्ट गोष्टी घडल्या असे बोलण्याची भाषा ठरलेली नसल्यामुळे—स्वतःच्या भोंवतालच्या प्राणसृष्टीची योग्य विती बघावा हे नक्की समजण्यास त्या काळी मार्ग नसे शिवाय डोळ्या किंवा सप करून राहण्याची पद्धत सुद्धा बऱ्याच अनुभवांतर पदरी असावी, आणि तशी पद्धति चाळू होईपर्यंत त्या वेळेच्या माणसाना स्वतःच वृद्ध आले पणजे सुद्धा बहुधा माहीत असावे शक्य नव्हत इतकेच नव्हे तर मनुष्य वयात येऊन जगात स्वतःचा ससार स्वतःचालविण्यास समर्थ झाल्यावर पुढे स्वतःच्या आईबापावरूनहि स्मृति ठेवण्याची पिढी वरीत नसावा त्यामुळे जरी आसपास कोणी इसम वृद्धत्वामुळे अक्षक व रोगी होऊन मरण पावला, तरी तो अचकता व ते रोग त्या माणसाच्या बाबद्वामुळे उत्पन्न झाल अशा कल्पना त्याच्या प्रबोमानाची नक्की माहिती नसल्यामुळे येथे शक्य नव्हत शिवाय कित्येक रानडी जगात वृद्ध व पशू माणसाना डार मारून डावण्याची चाल अद्यापहि चालू आहे ही गोष्ट लक्षात घेता असे स्पष्ट दिसत की, हो चाल बाबद्वामुळे भारभूत झालेली समाजातील माणसे वृद्धिमात्रासारखे त्रास मरण पावतात अशी स्पष्ट कल्पना मानवजातीला होण्यापूर्वीच व त्या अज्ञानामुळे चालत आलेली असावी कालगणनापद्धति व मानवी जीविताचे मर्यादितत्व या दांढी करपना ज्या काळातल्या माणसाना आलेल्या नव्हत्या, त्यांना बाबद्वामुळे उत्पन्न झालेल्या व्याधी व पुनः यणारा शत्रू शत्रूच्या चारवार हाणाच्या पीडे मुळच मायावा लागतो असच स्वाभाविक वाटत असणारा व कपनेला जोडून दुसरी वपना अशी उद्भवणारी की, ज्या व्यक्ती कित्येक माणस शत्रूंनी अनेक वकट आलेली तरी त्यातून निभावून जिवत राहू शकतात, त्या व्यक्ती पुढे त्याच्या वर येतील त्या सक्तातूनहि सुद्धा ती नेहमीच जिवत राहतील.

त्या आद्यकालीन मानवानां माणव्या अनेक वर्षांतल्या गोष्टी कळण्याला वेसादि साधनें नव्हतीं चालू काळ व स्वतःच्या आठवणींतल्या गोष्टी यापलीकडे भूत काळातील वत गोष्टी बऱ्याच ज्ञान होण्यास त्यांना काहीच साधनें नव्हतीं शिवाय माणसाची आठवण चांगली घड फार क्वचित् असते तेव्हा ज्या गोष्टी इतरांनी पाहिलेल्या असून आठवत नसत, त्या ज्यांना आठवत होत माणसं उत्तम स्मरणशक्तीचीं म्हणून गणली जात असतील, आणि अशा माणसांना सुद्धा पुढें फार माणच्या गोष्टी धड आठवत नाहींशा झाल्या म्हणजे त्यांच्या बालवयातल्या गोष्टी त्यांनाहि आठवणें झाल्य नसे उघडच आहे की, स्वतःच्या अनुभवताल्या बालपणापासूनच्या सर्व गोष्टी आठवतात असा माणूस विरल पहावयास साप डतो आणि मानवाच्या या स्मृतिदीर्घतामुळे आद्यकालीन माणसाचा भौवतालचीं घडोबद्ध माणसं अनंत काळापासूनच ह्यात आहेत असा समज हड होण्यास मदत होत असली पाहिजे

आता हा मुद्दा सिद्ध करण्याकरिता अधिक कारणें देत व बसले तरी सुद्धा, आद्यकालीन माणसाना स्वतःच्या देहाला स्वाभाविक रीत्या सृष्टिकर्मातेंच मरण खास यावयाचें असतें हा कल्पना प्रथम बराच काल झालेली नव्हती अस अनुमान काढण्यास काहा हुरवत दिसत नाहा अर्थात् मनुष्याचें आयुष्य अमर्याद असतें असेंच त्यांना वाटत असाव फार बरा, पण आपलेच काहा पित्यापूर्वीच पूर्वज आपण अमर आहेत असं मानीत असत ही गोष्ट अहम्य तात्पर्य प्राप्त करून देणाऱ्या नवाचा (अनुताचा) हारा सोडून काढण्याचे जे प्रयत्न त्या वेळीं चालू होते त्याबद्दल दिसून येते इतकच नव्हे, तर आपल्या या चालू काळातला एक सृष्टिशास्त्र असं प्रतिपादन करतो की, पृथ्वी अमर असून त्यांना थप पाताळमुळे काय तें मरण येत तात्पर्य, प्रत्येक मनुष्याला विशिष्ट क्योमयांदिनतर आपोआप नैसर्गिक रीत्या मरण खास याव याचें ही कल्पना मानवजातीच्या मनाला अनेक पिढ्या मानवसुद्धीचा काढ झाल्यानंतरच हळू हळू पडत गेली असली पाहिजे, आणि तीसुद्धा सर्व शारीरिक रोग, व्याधी, प्लेग केवळ दुष्ट शत्रूच्या आक्रमणांमुळे येतात ही समजूत नाहींशी झाल्यानंतर पडली असली पाहिजे ऐतिहासिक काळातल्या पण अगदीं धारमंत्या मानवा समाजाबद्दलचा आपणास जी माहिती उपलब्ध आहे, तीवरून प्रगतिशासिक काळाच्या अखेरीं अखेरीला तरी ही कल्पना मानवाच्या मनाला पडली होती जिचा नाहीं याबद्दल शका येते पण जर ती पडलेली असली तर मान प्रगतिशासिक मानवांनी एक फारच महत्वाचा शाखाय शोध लावला होता असें द्याल पाहिजे याबरोबर हा गाथाहि येथें सांगायला वाटत की, मनुष्यदेह अमर आह ही कल्पना बर मनुष्य मर्ये आहे या कल्पनेच्या अगोदरपासुची आहे, तर प्राण अमर आहे हा त्याची कल्पना असणें तर अधिकच स्वाभाविक दिसतें देह अमर तर प्राण ('स्पिरिट') अमर ही

कल्पना पहिल्याबरोबर सहजच येते, आणि गोंपयेंत देह शाश्वत आहे तोपर्यंत त्यातला आत्माहि कायम राहतो ही इतिहासियन खोवामधील कल्पना व मृत शरीर मसाले यावरून सुरक्षित ठेवून देशाची त्याच्यामधील चाल याच्या कारणाचा सहजच उलगडा होतो पण हेहि विवेचन जरा सुदृष्टाळ सोडूनच आहे असो, प्रस्तुत सुदृष्टाळवधानें इतकें सांगितलें झाले पुरे आहे की, मनुष्याच्या मर्येपणाची कल्पना—जी कल्पना आजकाल ज्ञानां अल्पत स्वाभाविक व जन्मसिद्ध वाटते ती—थापल्या आद्यकालीन पूर्वमाना फार उशिरा आलेली असली पाहिजे

**प्रागैतिहासिक गणित, आणि सामाजिक भावना**—शरीरासंबंधाचा विचार पुरा करून मनासंबंधाचा विचार करू लागल्यास येथें आपणास असें कबूल करावें लागतें की, या क्षेत्रातहि मानसशास्त्र, गणितशास्त्र व अर्थशास्त्र या शाखांना आधारभूत असलेली प्राथमिक माहिती आपका-लीन मानवाना होती क्षुधा व क्षुधाशान्ति, प्रेम व द्वेष याच्याशीं संबंध असलेल्या मानसिक संवेदना स्वतःच्या अन्तर्गत व्यापाराच अवलोकन करण्याची जाणीव माणसाच्या बुद्धीत प्रथम उत्पन्न झाली तेव्हापासून त्याच्या कक्षात आलेल्या असल्या पाहिजेत बर किंवा पावपर्यंत सध्या भोगण्याच सामर्थ्य तर प्रत्युपध्याच्या बुद्धीतहि असलें पाहि-जे कित्येक रानटी मानवजातींची प्रगति मात्र याच्या पुढें गेलेली आढळत नाहीं तथापि सुधारणेच्या मार्गाक अजपेले जे आद्यकालीन पूर्वज लागलेले होते ते स्वतःच्या हातापा याचीं बोटें भोगण्यास व त्यावरून भौवतालच्या वस्तू पच कडधानी व दसकडधानी भोगण्यास शिकलेले होते, यात शका नाहीं (प्रकरण ३ पहा) आता त्याच्यापुढें आपली प्रगति त्याची किती झाली होती ह्याबद्दल येथें विवेचन करण्याचा प्रयत्न करण्याचें कारण नाहीं, परंतु ऐतिहासिक काळात आरंभीच गणितशास्त्रात जी बरीच प्रगति झालेली दिसते तीवरून प्रागैतिहासिक काळात गणितासंबंधाचें ज्ञान अगदींच अल्प नसलें पाहिजे असें सहजच ठरतें. गणितातील चेरीज व वक्राक्षरी याच्या मूळ कल्पना खंडांभर पोरें साम्राज्याचा भार वाहण्याच्या मातांना प्रयत्न आला धस्तावा, आणि गुणाकार व भागाकार याच्या कल्पना अगदीं आद्यकालीन समाजात अल्प प्रमाणात प्रत्यक्ष पदार्थांची देवघेव करताना प्रथम माणसाना होऊ लागल्या असतात, असें मानण्यास हरकत नाहीं.

राजकीय कल्पनासंबंधानें विचार करता असें दिसते की, अगदीं प्रथम येथेच करून राहण्यास सुखवात झाली तेव्हा पासून मालकीसंबंधाच्या कल्पना निघाल्या असल्या पाहिजेत तसेंच समता आणि विपमता या दोन तत्वांचा उदय तेथ पासूनच असला पाहिजे. प्रत्येक येथीत इतर येथेचलाहून काहीती निमग्नता असणाऱ्या ह्या भेदांमुळेच राजकीय भेद उत्पन्न होणें अपरिहार्य होते समजा एका येथीनें विपारीस

योग्य अशा एखाद्या भूभागाचा तावा घेतला, व तेथें क्षेत्रांत त्या टोळीतले लोक परदेशें करून राहूं लागले. अशा प्रदेशावर दुसऱ्या एखाद्या टोळीने येऊन हल्ला बेला वीं युद्ध सुरू होत असे, व त्याबरोबर मूळच्या टोळीतील सर्व लोक एकत्र जमून हल्ला करणाऱ्या टोळीशी लढूं लागत. या गोष्टीवरून त्या टोळीतल्या लोकांत एकाची करपना व स्वतःच्या टोळीबद्दल हितयुक्ति उत्पन्न झालेली असल्याचें स्पष्ट दिसतें; व देशाभिमान या गुणाची हीच पहिली पायरी होय. परंतु एका टोळीत दुसऱ्या टोळीविरुद्ध लढतांना एकी झालेली असली तरी टोळीतील माणसांत आपसांत स्पर्धा, मत्सर व द्वेष हीं नसत असें नाहीं. उलट टोळीतील लोकांची संख्या जसजशी वाढत जाई तसतसे असले मनोविकार अधिकच बळवत जात. दोन किंवा अधिक इतम एकत्र आले, कीं, त्यांपैकी एक मुख्य व बाकीचे अंकित असा त्याच्यामध्ये दगा उत्पन्न व्हावयाचाच. शारीरिक व मानसिक गुणात न्यूनाधिक्य माणसामाणसात असतेंच, व त्याबरोबरच श्रेष्ठ व कनिष्ठ अशी विभागणी होते; आणि पुढें पुढारी अनेक होऊन त्यामुळे निरनिराळे पक्ष उत्पन्न होतात. नंतर त्या सर्वांमध्ये कोणता तरी एक पुढारी सर्वोपर जय मिळविती, आणि इतर सर्वोपर अनियंत्रित किंवा इतर पुढ्यांच्या सल्ल्याप्रमाणें अधिकार चालवूं लागतो. राजनीतिशास्त्राचा हाच मूळ उगम होय.

**कायद्याचें शान.**—वर सांगितल्याप्रमाणें मानवप्राणी समाज बनवून राहूं लागले कीं, सर्वांची आपसांत एकी रहावी एतदर्थ समाजांतील व्यक्तींचे वैयक्तिक हक्क ठरविणें अवश्य असतें. राज्याच्या जीवनकालात लागणाऱ्या निरनिराळ्या वस्तू व हत्यारां यांच्यासंबंधानें वैयक्तिक मालकीचे हक्क मान्य करणें जरूर होतें. नाहींतर सामाजिक जीवनकालात अवश्य असलेली आपसांतील एकीच नष्ट व्हावयाची. झणून समाजांतील दुबल इतमांचें विलिप्त प्रतिस्पर्धापासून संरक्षण करण्याकरिता काही न्यायनिवाडा करण्याबाबतचे नियम—प्राथमिक कायदे—सर्वोच्च मतातें तयार झाले असले पाहिजेत. नीति-शास्त्राचा मूळ आरंभ अद्या गोष्टीतून झालेला आहे. आद्यकालीन लोकांमधल्या न्यायनीतिसंबंधाच्या या प्राथमिक नियमांना नीतिशास्त्र असें मोठें नाव देणें कोणाला अप्रयोजकपणाचें वाटेले; परंतु नीट विचार केला तर बरील विधानांत असंबद्धता नाहीं असें दिसून येईल. आधुनिक सुधारणेची मध्य इमारत वर सांगितलेल्या प्रकारच्या न्यायान्यायासंबंधाच्या मूळ तत्वांवरच उभारलेली आहे; आणि तीं मूळ तत्वां शास्त्रीय अनुमानपद्धतीनें—झणजे तोंच तत्वे समाजाच्या उत्कर्षाला पोषक आहेत अशी अवलोकनानें व अनुभवांनें राखी झाल्यानंतर—प्राप्त केलेली आहेत. याबद्दल पैका पेयाचें कारण नाहीं. इतिहास वाचणाऱ्यांना बरील तत्वे न पाळणारे छेक व रात्रें वारंवार आदळतात; पण कोणत्याहि कृत्याचा न्यायनिवाडा करतांना तरी बरील ध्येयस्वरूपां तत्वे प्रमाण मानण्यांत येतात.

**प्रागैतिहासिक शास्त्रज्ञानाचीं ध्येयें.**—बरील एकेदर वर्णनावरून असे दिसून येईल कीं, अलीकडे अनेक शास्त्रे मिळून विषादेची जी टोलेना मध्य इमारत उभारण्यांत आली आहे, तिचा मूळ पाया प्रागैतिहासिक काळातील मानवजातीच्या ज्ञानानें व अनुभवानिच पातलेला आहे. पूर्वाच्या काळातील अस्तित्व पिढ्यांनी ज्ञानाच्या बाबतीत काहीच करून ठेविलें नसतें तर ऐतिहासिक काळात जी सुधारणेची इतकी वाढ झालेली आहे तितकी झाली नसती. आद्यकालीन मानवाच्या मनावर निरनिराळ्या शाखांतील प्राथमिक तत्वांचा संस्कार झालेला नसता तर अलीकडील नवे नवे शास्त्रीय शोध, इतक्या लवकर लागले नसते. म्हणून आपल्या प्रागैतिहासिककालीन पूर्वजांनीं करून ठेवलेल्या शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीतील कामगिरीबद्दल त्याचा आपणास योग्य शब्दात गौरव करणें जरूर आहे. परंतु या बाबतीत न्यायाचा काटा समतोल रहावा म्हणून या निषयाची सुसुती बाजूहि विचारात घेतली पाहिजे. येथपर्यंत आद्यकालीन मानवानां कोणत्या गोष्टी माहीत होत्या त्याचा हिशोब घेतला. परंतु शास्त्रीय रीत्या कार्यकारणबोमासा किंवा उपपत्ति बघविणें यासंबंधानें त्यांनीं काय केले याचें वर्णन फारसें आलें नाहीं. कारण तसा सृष्टिन्यापात्तीचें कारणें शोधून काढण्याचा प्रयत्न म्हणजे अनुभव घेऊन नंतर त्यावरून सामान्य सिद्धान्त ठरविणें हा होय; व तसेंच सतत कर्तित राहिल्यानें सन्या शास्त्रीय ज्ञानाची प्रगति होत असते. परंतु ही सामान्य सिद्धान्त प्रस्थापित करण्याची मानवी मनाची प्रकृति मर्यादाबद्दल जाण्याचा फार रांगव असतो. हीच बूक आद्यकालीन मानवाच्या हातून पडली. त्यांनीं प्रत्यक्ष अवलोकन करून त्यावरून तर्कपद्धतीनें अनुमानें काढून सामान्य सिद्धान्त ठरविण्याचा प्रयत्न चालविला होता; पण आपली अनुमानपद्धति तर्कशास्त्राबद्दल आहे कीं नाहीं, हे त्यांनीं प्रत्येक वेळीं लक्षपूर्वक पाहिलें नाहीं. आपलीं ज्ञानप्राप्तीची साधनें किती मर्यादित आहेत ही गोष्ट त्यांच्या लक्षात आली नव्हती. कित्येक गोष्टींचे परिणाम सतत एकसारखेच होत असल्याचें पाहण्यात आल्यावरून त्यांनीं त्याच्या मधील कार्यकारणभाव निश्चित ठरविला. सैनिकीय कारणां समजल्यानंतर त्याच गोष्टींची विप्रकृष्ट कारणें शोधून काढण्याचा त्यांनीं यत्न चालविला. लहान बालकाप्रमाणें त्यांचें मन, 'असे का ?' असा प्रश्न सतत कर्तित राही व बालकाप्रमाणें उपड उत्तर मिळवें अशी त्यांची अपेक्षा असे. सृष्टीतील पंच महाभूते त्यांना द्रास देऊं लागलीं, वारा व पाऊस त्यांना अडवळा करूं लागला आणि मेघमगैना व बीज हीं त्यांच्या जिवावर संकट. आपण पंचमहाभूतांचा द्रास होण्यासहि कोणी अज्ञात पण दुष्ट विदूष व्यक्ती कारण असावी असे वाई लागले. शास्त्रीय ज्ञानाच्या कोणत्याहि क्षेत्रांत कार्यकारणपरंपरा लावीत गेले.



म्हणने अखेर कारणरहित अशा काही मूळ गोष्टी गृहीत धरण्या लागतात ( म्हणजे स्पेन्सरचा अज्ञेयवाद स्वीकारावा लागतो ). विषय ही शक्ति काय प्रकारची आहे हा प्रश्न व त्याचप्रमाणे इतर अनेक अवघड शास्त्रीय प्रश्न आधुनिक काळातील शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतोगुळे सुटले आहेत; ते प्रश्न आधुनिक पद्धतीप्रमाणे शास्त्रीय संशोधन करून ते प्रश्न सोडवीत वसण्याचा धिमेपणाहि त्यांना दारपिला नाही. सर्व शास्त्रीय प्रश्नांची उत्तरे मिळावी अशी त्यांना पाई शाली व ती सोडून काढण्याचा त्यांनी हव्यास धरला. हे आपले विश्व अनेक अदृश्य शक्तींनी भरलेले आहे, या अदृश्य व्यक्ती माणसाप्रमाणेच बोलतात चालतात, फक्त मानवाइतके त्यांचे शक्ति-सामर्थ्य मर्यादित नसते. अशा तऱ्हेची दैवतकौटो आहे असे मानून सृष्टीतील सर्व वस्तूकार या अदृश्य शक्ती घडवून आणतात असा उलगाडा त्यांनी लाविला. मनुष्याचे क्षणभंगुर जीवन पाहून तर अतिमातुष व्यक्तींच्या अस्तित्वाबद्दलची कल्पना मानवजातीला अधिकाधिकच पटत गेली. स्वतःच्या शरीरात आत्मा म्हणून एक भाग असतो व तो शरीरभूत होतं त्या वेळी त्याला बाहेर पडून स्वैच्छेनुसार परिभ्रमण करीत राहतो; अशा तऱ्हेच्या कल्पना आधुनिक मानवाना तर्क-शास्त्रग्रंथ आहेत असे वाई लागले व या अदृश्य व्यक्ती पूर्वजन्मीत सर्गीय माणसाच्या मुलढुःखाला कारण होतात अशी त्यांनी ठाम समजूत करून घेतली. आपल्या बुद्धिमत्तेचा शास्त्रीय पद्धतीने उपयोग करूनच सृष्टिस्वाकाराची कारणे म्हणून त्यांनी अदृश्य व सर्वशक्तिमान् अशा व्यक्तींचे अस्तित्त्व प्रस्थापित केले. हे सामान्य सिद्धान्त अदृश्य विष्वातील लोकांना मान्य होत जाता जाता प्रागैतिहासिक काळातच त्यांना निकालबाधित अशा शास्त्रीय सिद्धांताचे स्वरूप प्राप्त झाले. या सिद्धांताचा पुढे मानव जातीच्या मनावर इतका गंवरदस्त पडला यसला की, त्यांना जन्मसिद्ध करपनाचे (इंस्टेड आयडियाजचे) स्वरूप प्राप्त झाले. हे सिद्धांत ज्या गोष्टी अवलोकन करून ठरविले गेले होते, त्यांपैकी बहुतेक गोष्टींची कारणे अगदी निराळी असल्याचे अलंकीडाल शास्त्रीय शोधावरून सिद्ध झाले आहे. पण खुनी कारणपरंपराच सामान्य जनांच्या मनात चिडून बसलेली असल्यामुळे तिचे उच्चाटन करण्याचे काम अत्यंत विकट आहे. सर्व ठिकाणी व सर्व काली असले चुर्चुचे परंपरागत सिद्धान्तच शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीला अत्यंत अडथळा करीत आहेत. मनुष्यगुणांचा अध्यास करून कल्पिलेली दैवते आभारस घेऊन तल्लज्ञानसंबंधाच्या निरनिराळ्या पद्धती निघाल्या आहेत, या बहुतेक पद्धतींनी आत्मा यविनाशी आहे हे तल्ल स्वाकारलेले आहे; इतकेच नव्हे तर तल्लज्ञानाच्या क्षेत्रातील देव, आत्मा इत्यादि गोष्टीसंबंधाचे धार्मिक व पवित्र प्रश्न किंमत्तक व गंजयवादी शास्त्रीय सद्योपचारांनी विलुप्त झाली व वेता तमसंबंधी तल्लज्ञानांनी पूर्वीच ठरून ठेविलेले

सिद्धान्त विनहरकत निमूटपणे मान्य करावे असाहि त्याचा आग्रह आहे. परंतु वास्तविक पाहता आत्मा व दैवते यांचे अस्तित्त्व सिद्ध करण्यास अल्पहि असा पुरावा आज अस्तित्वात नाही किंवा पूर्वीहि नव्हता की जो शुद्ध शास्त्रीय संशोधनाच्या व शुद्ध तर्कशास्त्रपद्धतीच्या कसोटीस टिकेल. अशी वस्तुस्थिती आहे तरीहि कित्येक भोळ्या भाविकपणाच्या समजूती प्रागैतिहासिक काळातील लोकांच्या मनात जिवक्या रूढ होत्या तितक्याच त्या चालू काळातहि बहुजनसमाजाच्या मनात चिडून बसलेल्या आहेत. ऐतिहासिक काळातील लोकांचेर प्रागैतिहासिक काळातील पूर्वजांचे शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीच्या बाबतीत किती उपचार झालेले आहेत ते ठरवीत असताना उपरिनिर्दिष्ट अहितकारक परिणामांही लक्षात घेणे जरूर आहे.

**प्रागैतिहासिककालीन शास्त्राचा इतिहास.**—हा जो विचार आतापर्यंत व्यक्त केला हा केवळ पश्चिच्या आणि अत्यंत रानटी मनुष्याच्या निरीक्षणावरून तयार झालेला आहे. त्याच्या पुढील इतिहास शमवाययाचा तो सामान्य वाक्यातून काढावा लागेल आणि अनेक वास्तुरूप अवशेषावरून काढावा लागेल.

यानंतर त्र्येक संस्कृतीत शास्त्रीय ग्रंथ तयार झाले आहेत. काही संस्कृती मरून गेल्या आणि काही आजतागायत चालू आहेत. आज सर्व जगभर जो एक संस्कृति तयार होत आहे तिचा पाया युरोपीय शास्त्रज्ञान होय आणि त्या ज्ञानाचा पाया अरबी व भारतीय ज्ञान होय. येणेप्रमाणे देवदेवांचे चक्र एकसारखे चालू आहे. शास्त्रीय वाक्याचा इतिहास यावयाचा म्हणजे सर्वच शास्त्रांची यथासांग माहिती यावयाची. ती यथाक्रम पुढे येईलच. येथे वाचन्य आणि शास्त्र याच्या संबंधविषयी एकच प्रश्न विवेचनास घेता.

**शास्त्रीय ग्रंथ आणि त्यांची वाढदण या दृष्टीने योग्यता:**—निबंधमालेत विष्णुशास्त्रांनी “विद्वत् आणि वचित” या नावाचा महत्वाचा पण सत्य या दृष्टीने थोड्या योग्यतेचा एक निबंध प्रसिद्ध केला, त्यात विद्वत् आणि कवित्व याचा विरोध दाखविण्याचा प्रयत्न केला. त्यातील मते शास्त्रीयोवाच्या अस्सल भक्तांसहि मान्य झाली नाहीत. तथापि फार खोल न जाता सहज मनात येणारे विचार त्यात चांगल्या तऱ्हेने निदर्शित केले आहेत. विद्वत्ता आणि कवित्व याचा विरोध शास्त्रीयोवांनी दाखविला तोच शास्त्रज्ञता आणि कवित्व याचा अनेक ठिकाणी व्यक्त होतो. चांगला कवि शास्त्रज्ञ नसलाच पाहिजे असे नाही, तथापि शास्त्रज्ञतेच्या अभ्यासी कवित्व शक्य आहे असे शास्त्रज्ञ आणि कवि यांच्या वैयक्तिक योग्यतेकडे पाहून विधान करता येईल. शास्त्रीय वाक्य आणि काव्य यामध्येहि विरोध शास्त्रज्ञ आणि कवि यांपेक्षा अधिक तीव्र आहे. आपल्याकडोळ शास्त्रीय वाक्य घेतले तर ते फारच म्हा

आहे असें आढळून येईल. कवित्व आणि पद्यमयता यांचे भिन्नत्व कधी कधी दाखविण्यात येते. हे भिन्नत्व भारतीय पद्यमय शास्त्रीय ग्रंथात फारच स्पष्ट होतें. भारतीय शास्त्रीय ग्रंथ पद्यमय जरी असले तरी त्यास काव्य असें कांणी झणणार नाहीं एवढेच नव्हे तर त्याची वाङ्मय या दृष्टीने देखील मंडी योग्यता कोणी धरणार नाहीं. आपल्याकडील शास्त्रीय विषयावरचे ग्रंथ तर बरेचसे सूत्रमय आहेत. शिक्षकाच्या अभ्याशी तीं सूत्रे कदां अभ्यासता येणार? पाणिनीच्या सूत्रांस ललितवाङ्मय कोण झाले? अतिसूत्रं, गृह्यसूत्रं याची कथा तरी जरी नाहीं तरी. त्यास आल्हादकारक वाङ्मय म्हणून कोणी वाचणार नाही. वादरायणाच्या सूत्राच्या अर्थाविषयी आणि रंगतीविषयी इतके मतभेद झाले की, त्यामुळे निरनिराळे संप्रदाय उत्पन्न झाले. शुन्यसूत्रं व यणितावरचे ग्रंथ समजण्यास काय मारामार पडते! यादव्यापासून आल्हाद उत्पन्न व्हावयाच्या पूर्वी अवश्य असलेली क्रिया जी सहजावगमन, त्या वायतीतच जर इतकी अडचण तर आल्हादाची गोष्ट दूरच. पाश्चात्य संस्कृतीत वाङ्मय आणि शास्त्र याच्या सरहद्दीवरील विषय म्हटले म्हणजे सामाजिक, राजकीय आणि अर्थशास्त्रीय होत. म्यात्रिआव्हिलीचा "प्रिन्स" हा ग्रंथ, शास्त्र, तत्साय वाङ्मय या दृष्टीने देखील उपयोगी होतो. पण वाणम्याचा अर्थशास्त्रावरील प्रबंड ग्रंथ निवळ शास्त्र या दृष्टीनेच वाचला पाहिजे. त्यातील काहीं भागाचा अर्थ अजून स्पष्ट झाला नाही.

आपल्याकडील हे जे शास्त्रीय ग्रंथ आहेत त्यांचे वाङ्मयापासून दुरकात झालेले स्वरूप शास्त्राच्या दृष्टीने अयोग्य आहे असें मुख्यच नाही. उलट नवीनवे, तात्पुरते लक्ष देऊन पाहिल्य करूं पाहणारे अशा लोकांस दूर देवण्यास योग्य असेंच शास्त्रीय ग्रंथांचे स्वरूप आहे. पारिभाषिक शब्दांनी विवेचन थोडक्यात व अधिक सूक्ष्म होतें. तथापि शास्त्रज्ञ आणि सामान्य वाचक यांस जोडणारे देतील वाङ्मय पाहिजे. आपल्याकडील नृत्यविषयक किंवा नाट्यविषयक वाङ्मय हे केवळ तज्ज्ञवाङ्मय आहे, सामान्यजनवाङ्मय नाही. पाश्चात्य संस्कृतीत बरेचसे शास्त्रीय वाङ्मय हें लौकिक वाङ्मय आहे. पाश्चात्यात शास्त्र आणि वाङ्मयता याचा विरोध बराच आहे आणि आहे त्यापेक्षा विरोधाचा बऱ्या अधिक आहे.

पाश्चात्यांतील शास्त्रज्ञ, आणि त्यांच्या लेखांचे वाङ्मयस्वरूप, आणि वाङ्मयोत्पादकांचे शास्त्रज्ञानः—शास्त्रीय विद्वानांचे ग्रंथ पुढे शास्त्र या विषयाइतकेच रक्ष, नीरस आणि ओवडयोवड भाषित केवळ सत्यासत्य गोष्टी लिहिलेले असे असावयाचे असें वाटतें. तथापि एक क्षणपूर्वी लेखक म्हणून प्रसिद्ध असलेला आणि आजकाल तर भाषा-कौशल्यपटु म्हणून गणला जाणारा वूफा हा व्यवसाय-दृष्ट्या भौतिकशास्त्रज्ञ होता. त्याच्यापेक्षाहि अधिक प्रवेष्ट आणि त्याशी समकालीन असा फ्रान्सचा लेखकशिरोमणि व्हॅल्टेर मालाहि बडा शास्त्रज्ञ म्हणून निरविशे कर्मापणाचे वाटत नसे.

मा. पां. ५

तराच इटालियन भाषेतील जगद्विख्यात कवि डॅण्टे हा तत्कालीन शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रत्येक शारोमर्धे माहितगार होता. रोमसभियरच्या तोडांच्या थोटक्या इंग्रजी लेखकांपैकी एक कवि जो वीट्स त्यास वैयक्तीच्या धंद्याचे शिक्षण मिळालेले होते. गद्य व पद्य या दोन्ही प्रकारच्या लेखनात मुनोषेतेच्या गुणाबद्दल प्रसिद्ध असलेला कवि गोल्डस्मिथ हा धंदेवाला वैयक्ती होता. शिलर हा जर्मनीचा दुसऱ्या नंबरच म्हणून गणला जाणारा कवीहि त्याच धंद्यातला होय; आणि जर्मन भाषेतला अग्रगण्य लेखक, अद्वितीय कवि गोएटे ज्याच्या अलौकिक बुद्धिसामर्थ्याने "जर्मन भाषेला वाङ्मय निर्माण करण्याचे साधन या अर्थानें नवा उच्च दर्जा प्राप्त करून देण्यात आला" त्या गोएटेने ज्याला वाङ्मय म्हणता येईल अशी एक ओळखि जरी लिहिली नसती तरी त्याचें नाव शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रातील एक संशोधक या नात्याने चिरकाल स्मरणात राहण्यासारखी कामगिरी त्याने केलेली आहे. अमेरिकेकडे वळले तरी तेथे आपणास असें आढळून येतें की, युनायटेड स्टेट्सना ब्रिटिश साम्राज्याच्या वसाहतींचे स्वरूप होतें त्यावेळच्या सुप्रसिद्ध लेखकांपैकी एक बडा लेखक फ्रेड्रिक हा शास्त्रज्ञ झणूनहि तितक्याच मोठ्या योग्यतेला चढलेला होता; तसेंच नंतरच्या काळातच्या कथापर्वी अत्यंत मनोहर कविता लिहिणारा जो होल्म्स् याचा मूळ द्रव्या-जनाचा धंदा वैयक्ती हा असून शारीरशास्त्रात तर तो विशेष प्रवीण होता.

यासंबंधानें आणखी उदाहरणें हुडकीत न बसता उपशुंक सुप्रसिद्ध उदाहरणावरून इतकें दिसून येण्यासारखें आहे की, जिला मनाची शास्त्राध्ययनापयोगी ठेवण असें म्हणतात ती आणि पायालेकारमय भाषा लिहिण्याची माणसान्मधील शक्ति याच्या मध्ये अवश्य विरोध असला पाहिजे असें नाही. तथापि हा कॅटिकम सररहा लागू करता कामा नये. शास्त्रीय ज्ञान या शब्दाचा व्यापक अर्थ घेऊन त्यासाठी येणारे सर्व अवघटच शास्त्रीय लिखाण मर्यादित अर्थाच्या वाङ्मय ह्या शब्दाच्या व्याख्येसाठी शब्दाचा वितीहि ओढाताण केला तरी आपणें धाव्य नाही. सर्वसाधारणपणे सर्व शास्त्रलेखक वर सांगितल्याप्रमाणे रक्ष, नीरस भाषान लिहितात. लेखन-विषयावरून लेखकाची भाषापद्धति ठरत असते, आणि शास्त्रज्ञ मनुष्य म्हटला म्हणजे तो बोद्धन वाढून रक्ष शास्त्रीय सत्याच्या पाठीस लागलेला इतम होय. चागलें उच्च-वाङ्मय-लेखनकौशल्य असलेले इतमहि शास्त्रीय विषयाना वाढून घेतलेले वळे कोटें आढळतात. परंतु तेवढ्याने पुष्कळसे शास्त्रज्ञ पूर्णपणे लेखनकौशल्यशून्य असतात ही वस्तुस्थिति शारून जाणें धाव्य नाही. इतकेच नव्हे तर शास्त्रीय वाङ्मया-मध्ये उच्च दर्जाचे म्हणून मानले जाणारे बहुतेक ग्रंथ त्यातील भाषापद्धतीपेक्षा त्यातील विषयामुळेच महत्त्व पावलेले आहेत, न्याना भाषासौंदर्याचे नमुने म्हणून कोणीच माहित नाही.

शास्त्रीय ग्रंथांची चिरकालता व वैज्ञानिक इतिहासांत महत्त्व.—अशा प्रकारच्या पुस्तकांची, सात वनजास्त प्रमाणात दिसून येणारी भाषाकौशल्याचा गुण विलंबित लक्षात न घेताहि आधुनिक जगातील श्रेष्ठतम ग्रंथात गणना करणे भाग आहे. कारण त्यांनी जगातील एवढर विचारप्रवाहावर, इतकेच नव्हे तर प्रत्यक्ष जागतिक सुधारणेच्या कार्यावर फार परिणाम घडवून आणलेला आहे उदाहरणार्थ, आरिस्टॉटलचे निरनिराळ्या शास्त्रीय विषयांवरील लेख शास्त्रीय ज्ञानाच्या बहुधा प्रत्येक शाखेवर अत्यंत प्रमाण-भूत म्हणून आरिस्टॉटलनेतरच्या सुमारे दसमर पिढ्यातील त्याच्या अनुयायाकडून मानले जातात येलीचीच आल्मा-जेस्ट व जॉर्जफिया, आणि योरल्या डीनीचा नॅचरल हिस्ट्री ( भौतिक शास्त्रे ) हे ग्रंथहि, आरिस्टॉटलच्या मतांशी विरोध नाही अशा सर्व बाबतींत, त्या त्या ज्ञानक्षेत्रात शस्त्रेचा निर्णय देणारे म्हणून एक ह्जार वर्षे गणले जात होते. कोपर्निकसचा "रेव्होल्यूशनरिस ऑर्विथम सॉलॅरिथयम" शब्दें तर विश्वरचनेच्या बाबतीतील परंपरागत मान्य मतांमध्यें, व या विश्वरचनेमध्यें पृथ्वीचें महत्त्व किती या सबाधाच्या कल्पनेमध्येंहि प्रसक्त फाटीच पडवून दिली न्यूटनच्या "प्रिन्सिपिया" या ग्रंथानें आकाशातील गोळांची परस्पराशीं घनासारखी व्यवस्थित जुळणी स्पष्टपणें समजावून देऊन अखिल मानवजातीला आश्चर्यकवित करून सोडले

शापलासच्या "मेकानिक सेलेस्ट्री" व "सिस्टिम डे मॉंड" या ग्रंथांनी तेजोमेषसिद्धान्तविषयक उपपत्ति ( नेब्युलर हायपॉथिसिस ) पुढें मांडून विधाच्या उपपत्तिंतर्भाषे कोडे प्रथम उलगडून सांगितले

पृथ्वीच्या पोंटातील निरनिराळ्या घरात्या उपपत्तिंतर्भाषे ज्ञान मनुष्यजातीला अस्पष्टपणें शुद्धां नव्हत. ते प्रथम जेम्स ह्टन या छेराकाच्या "रेव्होल्यूशनर ऑफ दी ग्लोब" या ग्रंथानें फरन दिले. त्यानं जे सिद्धान्त पुढें मांडले, त्याच्या योगानें आपल्या या भूगोळाच्या घरोमयांदेवबंधाच्या पूर्वा-पार चालत आलेल्या कल्पना पूर्णपणें बदलन टाकल्या. ह्टनचेच सिद्धान्त लावेरने अधिक व्यापक वरून व सुधारून स्वतःच्या "प्रिन्सिपल ऑफ जॅऑलॉजी" या नावाच्या ग्रंथानें पूर्ण सविस्तरपणें वर्णन केलेले आहेत.

आपल्या या पृथ्वीच्या पाठीवर वस्ती वरून राहिलेल्या अनेकविध प्राणिमात्राच्या विटसर्गवंधानें, त्याच्या पूर्वकालीन अस्तित्वावंधानें, पृथ्वीच्या पोंटात इतस्तत माघडणाऱ्या अवघोपावरील दुरात यन्त्रिचर दुरावा नगनाहि, वृष्टिपणें आपल्या "असिमेटा पॉर्मिलर" या ग्रंथात त्याची प्रथमकल्पना आणून दिली प्राणिमात्राच्या या निरनिराळ्या जातीच्या उपपत्तीची फारणें प्रथम त्यामार्फने १८०९ मध्यें पुढें मांडली व त्यानंतर अर्ध्या शतमानेच डार्विनने आपल्या "ऑरिजिन ऑफ स्पीशीज" या ग्रंथानें त्याची अधिक समाधानकारक अशी उपपत्ति लागू दिली.

याप्रमाणें ज्ञानात्मक बाबयातील प्रसिद्ध प्रसिद्ध ग्रंथांची ही सहज मुचलेली यादी आहे. यापैकी प्रत्येक ग्रंथ नवराव-कर्ता होता असें म्हणण्यास हरवत नाही, आणि ज्ञानाची प्रगति करण्याच्या कामी त्यांनी जे साहाय्य केले आहे, तें लक्षात घेता या ग्रंथांची नांवे अजरामर होऊन राहणार याबद्दल विलकुल शंका वाटत नाही. तथापि त्यामध्ये जहापोट केलेल्या ग्रंथांचें स्वरूपच असें आहे की त्यापैकी काही ग्रंथ मुशिक्षित असलेल्या लोकांपैकी मुद्धा बहुतेकांच्या दृष्टिपथात येणें शक्य नाही. उदाहरणार्थ "प्रिन्सिपिया" आणि "मेकॅनिक सेलेस्ट्री" वास्तविक गणितविषयक आहेत, आणि त्यामुळे वाचनप्रेमी अशा सर्व लोकांचा, एक लहानसा विभाग खेरीज वरून, कोणालाहि अर्थबोध होणार नाही असे आहेत. उलट पक्षा, पृथ्वीच्या पोंटातील घराची उत्पत्ति व निरनिराळ्या सेंद्रिय जीवांचा विकास हे विषय शास्त्रीय असूनहि अशा प्रकारचे आहेत की, तद्विषयक शास्त्रीय प्रघात सुदूर मनोहर भाषा वापरणें अगदी मुलम असतें. अशा प्रघातपैकी वाहोचा इतिहास पाहिल्यास त्यावरून असे स्पष्ट सातपणें निघतें की, अत्यंत पारिभाषिक शब्दयोजना करणाऱ्या शास्त्रीय लेखकांना मुद्धा भाषाकौशल्याची पुष्कळ मदत होते उदाहरणार्थ, ह्टनने लिहिलेल्या ग्रंथाचा विषय अद्भुत असूनहि त्याच्या योजना व नीरस भाषापद्धतीमुळे त्या ग्रंथाला वाचक फारच थोडे मिळाले. जेफेवर तो ग्रंथ बहुतेक पुन्हा लिहून काढीपर्यंत त्यातील माहिती बहुतेक अज्ञात स्थितीतच पडलेली होती पुढे तोच विषय जेम्हा लयेलेने हत्ती घेतला तेव्हा वास्तविक त्या विषयात एका सवध पिढीच्या ज्ञानाची अधिक भर पडली होती; पण लयेलेने आपल्या "प्रिन्सिपिया" या ग्रंथात घातलेल्या नवीन ज्ञानाच्या भरतीपेक्षा त्या ग्रंथातील मुस्पष्ट व मनोहर लेखन-दौलीमुळेच लोकांचे लक्ष या नव्या भूस्तरशाखावडे अधिक वेधले वित्तकर्षक भाषा वापरणें हे काम वित्ती फटिण आहे, पण त्यावरवरच तें वित्ती स्पृहणीय आहे या दोन्ही गोष्टी लयेलेने उघडपणें पुढें मांडल्या. आणि मुलम मनोहर भाषा लिहिल्यात त्याला जे यश आलें त्यामुळेच त्याने पुढें मांडलेल्या अशदी क्रांतिकारक तत्त्वाना त्याच्याच विधीवरून मान्यता मिळाली. नाहीतर ती मान्यता आणखीहि घराच काळ मिळाली नवती.

डार्विनच्या "ऑरिजिन ऑफ स्पीशीज" या ग्रंथाच्या लेखप्रयत्नेलाहि बऱ्याच अंशी त्यातील भाषाकौशल्याच कारणी भूत झालेले आहे हा प्रथम पणये त्याच्या कर्त्याने कीस करीत परिधमानें मिळविलेल्या अवाढव्य माहितीचा केवळ भोळक्यात गोपवारा असल्यामुळे तो अधपासून तच्छात्र विषयक माहितीने ओतप्रोत भरलेला आहे, आणि झणून ते वाचावयाला मुलम मनोहर असले अशी अपेक्षाच करिता येत नाही. असे असूनहि ऐरनाच्या कौशल्यामुळे तो ग्रंथ वाचपात मोठेल अशा शाला आहे

या ग्रंथासंबंधाने प्रोफेसर ह्मराले द्यात असे की, तो ग्रंथ पुन पुन वाचताना प्रत्येक वेळा पूर्ववाचनाच्या वेळीं नजरेतून गळलेल्या अशा नव्यानव्या गोष्टी मनावर उरतात, आणि डॉक्टिनच्या अगदीं पट्टिप्याला जर ही अर्द्या फुटली चावी लागली तर पुस्तकातील सर्व माहिती पूर्णपणे एखाद्याने अवगत करून घेतली अशा एकहि याचक असाणे फार सुखिलीचा गोष्ट आहे. तथापि या ग्रंथातील माहिती इतक्या व्यवस्थितपणाने व कुशलतेने पुढे मांडलेली आहे की, वाचकाच्या मनावर ग्रंथकालीचे उद्दिष्ट सिद्धांत स्पष्ट व निःसंदिग्धपणाने ठसल्यावाचून रहात नाहीत असे आहे तरी हे कबूल केलें पाहिजे की, या ग्रंथातली माहिती एखाद्या अधिक कुशल लेखकाला अधिक चांगली मनावर ठसेल अशा रीतीने मांडता आली असती. कोर्पनिकसचे क्रांतिकारक सिद्धांत गॅलिलिओने आपल्या " डायलॉग " या ग्रंथात अशी बऱ्याच कुशलतेने पुढे मांडले आहेत, तरी तीच माहिती हम्सलेने आपल्या " मॅन्स प्लेस इन नेचर " निघात अखत बाँदुकास्पद अशा सुलभभाषापद्धतीने लिहून प्रसिद्ध केल्यामुळे डॉक्टिनच्या इतकेच क्रांतिकारक असलेले हे कोर्पनिकसचे सिद्धांत लोकांत लवकर प्रसार पावले शिवाय या कार्यात ह्मसले एकदाच नसून त्याच्या मदतीला दुसऱ्या एका शास्त्रातला विद्वान् व भाषासौंदर्यशास्त्राच्या दृष्टीने अधिक कुशल लेखक पुढे आला. उत्तम इंग्रजी भाषा लिहिणारा या अर्थाने प्रस्तुत लेखक जो प्रोफेसर टिडाल त्याची त्याच्या निर्वातील शास्त्र लेखकामध्ये कोणीच तुल्य नव्हता असे दाखले तरी चालेल. टिडालचे ग्रंथ व त्याचप्रमाणे ह्मसलेचे ग्रंथ, अत्यंत धक्कड शास्त्रीय विषयहि किती सुलभमनोहर भाषेत लिहिणे शक्य आहे, यासंबंधाचे उद्घटन नमुने आहेत त्यानीं आपल्या निघात दिलेली सर्व माहिती चारच्या योग्यतेची आहे असे सुद्धीच नाही खर्षीची बरीचशी माहिती यादस्त स्वरूपाची अतएव तात्कालिक महत्त्वाचीच आहे. तारीख या त्याच्या लेखापैकी बराचसा भाग, विशेषत " होट शॅम ए मोट ऑफ मोशन " हे टिडालचे पुस्तक, व त्याचप्रमाणे हम्सलेची अनेक लोकप्रिय व्याख्याने बाब्याचे उद्घटन नमुने हाणून वाचकाना बराच काल मोहित करीत राहतील अशी आशा वाटते.

तथापि या पुस्तकाची लोकप्रियता यावबंदविचारकी दिवेल अशी आशा वरुणे व्यर्थ आहे; शिवाय एकदोन पिढ्यानंतर त्यातील माहितीला तर ऐतिहासिक महत्त्वापेरीत इतर कोणतेहि महत्त्व उरणार नाही प्रथमप्रसिद्धीच्या काळात हे ग्रंथ शास्त्रीय बाब्यात श्रेष्ठ प्रतीचे द्यात मानले गेले, व पुढेहि ते तसेच मानले जातील, परंतु विषयाचे व माहितीचे नाबिन्य जराजरी कमी होत जाईल तसतशी त्याची लोकप्रियता बरी होत जाणार हे उघड आहे अशा प्रकाशकाच्या पूर्वकालीन पुस्तकांचा इतिहास पाहिल्याम बरील चिरकालतेविषयी प्रतिकूल भाकिताच्या सत्यतेविषयी पारशी शंका उरत नाही उदा-

हरणार्थ, कवि व शास्त्र अभिलेखी जोसेफ् त्याच्या निघाती १९ व्या शतकाच्या आरंभीच्या काळातील इंग्रजी भाषा योजनारानी फार मोठून टाकले होते, किंवा त्यानंतर १८७९ च्या सुमारास ऑरेंगो याच्या सहस्रपुरंदर लेखानी प्रान्तची सर्व राजधानी हलून सोडली होती हे खरे आहे, तथापि इतकी लोकप्रिय असलेली ही पुस्तके आमकांल पुस्तकाच्या कपाडातून केवळ धूळ रात पडलेली आढळतात.

शास्त्रीय विषयावरील सर्व पुस्तकांची अखेर गत हीच व्हावयाची, कारण अशा पुस्तकांची भाषा वितीहि सुंदर असली तरी त्यांचे महत्त्व मुख्यत त्यात दिलेल्या शास्त्रीय माहितीपुरतेच असते उघट पक्षी काव्य, नाटक व गोष्टी या विषयावरील बाब्यात मनुष्यस्वभावात दिसून येणाऱ्या किंवा अत्यंत महत्त्वाच्या मनोविकारासंबंधाने वर्णन असल्यामुळे व अगत्या मनोविकाराच्या स्वरूपात केवळ कालगतीमुळे फारक होण्याचा फारच मोठा संभव असल्यामुळे अशी पुस्तके पिढ्यानुपिढ्या लोकजनांचे काम सारया प्रमाणात करीत राहणार हे उघड आहे पतंगलीपेक्षा कालिदासाची लोकप्रियता आणि चिरकालत्व यासुद्धेच आहे केवळ शास्त्रीय माहिती देणारी पुस्तके थोड्यापार अवधीने मागे अज्ञात स्थितीत पडल्यावाचून कधीहि रहावयाची नाहीत हे निश्चित आहे.

विज्ञानेतिहासग्रंथांची चिरकालता.— शास्त्रीय बाब्याच्याहि क्लिष्ट भाषा अशा आहेत की, तच्छास्त्रीय ग्रंथ कालरूपी मृत्यूच्या अवघपातून वाचून पायसचे मिश्रत राहू शकतात उदाहरणार्थ, शास्त्रीय ज्ञानाचे इतिहास हे ग्रंथ सामान्य राजकीय इतिहास या प्रयादून निराळ्या स्वरूपाचे असतात द्वाजने, टाएल्स " हिस्ट्री ऑफ द इंडियन गायन्सेस, " व्हिड्युआ तत्कालीन शास्त्रीयग्रंथीचा इतिहास, ड्रेपरा " हिस्ट्री ऑफ द फाजिकल विव्हीन रिलिजन अँड सायन्स " व व्हाइटचा याच पुढावरील त्यानंतरचा ग्रंथ, इत्यादि ग्रंथ आणि केंरिंगो, ह्मसले व टिडाल यासारख्या लेखकांचे अनेक इतिहासात्मक निबंध या सर्वांची वादयातील योग्यता गिवन किंवा मॉमसेन यांच्या प्रयाची योग्यता ठरविण्याच्या दृष्टीने मापली पाहिजे शिवाय शास्त्रीय बाब्याची आणखी एक यगदीं निराळी शाखा असून या शाखेतले ग्रंथहि फार महत्त्वाचे असतात. हे ग्रंथ द्वाजने सृष्टिविज्ञान ( नॅचरल हिस्ट्री ) व तत्संबंधी इतर विषय, या विषयावरील होत. अशा ग्रंथात ग्रंथलेखकांनी सृष्ट वस्तूंचे स्वतः निरीक्षण करून वर्णन दिलेले असल्यामुळे त्या माहितीच्या बिनचूकपणाबद्दल फारशी शंका घेण्याचे कारण नसते. अशा प्रयादीं ऐवळ बॅल्टनचा " कप्री डॅंगर " हा ग्रंथ, गिलबर्ट व्हाइटचा पक्षी, प्राणी व सर्प यांची माहिती देणारा " नॅचरल हिस्ट्री ऑफ रेलबोर्न " हा ग्रंथ, इयर्सचा मिश्र भोरो यांची पुस्तके, जॉन गूरने निबंध बंगरे प्रसिद्ध होत हे सर्व फारच सुंदर

लेखक, फार काय, प्रत्यक्ष गद्यवाच्यलेखक असून त्यांनी सृष्टिनिरीक्षण स्वतः करून वर्णने दिलेली असल्यामुळे काव्य-नाटकादि प्रथाप्रमाणे हे ग्रंथ चिरकाल आनंददायकच राहतील, कारण ते वनातील सृष्टिसौंदर्य मनव्यक्ष्णुने हुबेहुब उभे करतात. यूफोचा निसर्गतिहासावरील ग्रंथ व विल्सन व ओडुयुवॉन यांचे "ऑर्निथालॉजीज" हे ग्रंथही वरच्याप्रमाणेच चित्तवधक असून शास्त्रीय संशोधनाला मूलभूत माहिती पुरविणारे या नात्याने त्यांची उपयुक्तता कमी झाल्यानंतरही ते पुष्कळ काळ रोचक राहतील यात शका नाही.

अशा ग्रंथांना एक प्रकारचे चिरकालिक महत्त्व आहे, व ते त्यातील लेखनपद्धतीमुळे आहे. तथापि उच्च प्रतीच्या वाङ्मयात पहिल्या नवरचा दर्जा या ग्रंथांना केव्हाहि मिळणे शक्य नाही. रोल, गहन मनोविवार उद्दीपित करण्याचे सामर्थ्य त्यांच्यामध्ये असणे शक्य नाही. जगातील थोर दर्जाचे वाङ्मय निर्माण करण्याच्या कामी शास्त्रीय ज्ञानाचा मदत होते ती या ग्रंथांनी नव्हे. फार काय पण ही मदत प्रत्यक्ष अशी होतच नसते, तर शास्त्रीय ज्ञानाची उत्कृष्ट वाङ्मय निर्माण करण्याच्या कामी होणारी मदत सर्वे अप्रत्यक्ष स्वरूपाची असते.

जगात वाङ्मय निर्माण होऊ लागले तेव्हापासून पाहिले तरी असें आढळून येते की, उत्कृष्टनें ऐकनपत्र लोक आप आपल्या काळातील सर्वे शास्त्रीय ज्ञान अवगत करून घेऊन त्याचा उत्कृष्ट ग्रंथ लिहिताना उपयोग करीत असतात. रोमस पियरचीच गोष्ट प्या. रोमसपियरहून नाटकाच्या प्रत्येक कापसाला हे माहीत आहे की, त्याच्या नाटकात जागोजाग शास्त्रीय सत्याचा निर्देश केलेला आढळतो. फार काय, पण रोमसपियर व बेनन या दोन निरनिराळ्या व्यक्ती नसून एकच व्यक्ती होती असाहि पाद मध्यतरी उत्पन्न करण्यात आलेला होता. त्यावरून काय स्पष्ट होत ? या वाक्तीत आणखी उदाहरण देत न बसता आपणाने अने विनोदित म्हणता येईल की, जितका ललितवाङ्मयात ग्रंथकार अधिक थोर रोममेतेचा तितका त्याच्या काळातील शास्त्रीय ज्ञानाशी त्याचा परिचय अधिक असावयाचा परंतु याचा अर्थ असा मात्र नाही की, चांगल वाङ्मय निर्माण करणाराला शास्त्रीय ज्ञान अवश्य असलेच पाहिजे, कारण जे उत्कृष्ट लेखक अथवा तत्वे प्रत्येक प्रकारचे मानसिक धन—ज्ञान—अत्यंत उत्कृष्टनें ग्रहण करीत असतात तथापि कोणत्याहि ऐमसाला त्यांचे शास्त्रीय ज्ञान जितके अधिर असले तितकी उत्कृष्ट रचनेमध्य निर्माण करण्याच्या कामी अधिक मदत होणे, याबद्दल शका नाही. क्रिस्ते वेळा काही मोठ्या ग्रंथकारांनी ही गोष्ट स्वतःच श्रुतज्ञानपूर्वक कबूल केलेला आहे. उदाहरणार्थ, कोलरिज उपन्यासादि अल्फासाय नाटकाबाबत म्हणून देव्हा नामक वाङ्मयाच्या रंगायनशास्त्र विषयक व्याख्यान ऐकल्यानंतर सुखाने जात असे, असें त्याने स्वतःच उपर बोद्धन दाखविलेले आहे. डमर्यनला मुझा

अमल्या प्रकारच्या मदतीची जाणीव असलीच पाहिजे त्याचे ग्रंथहि त्याच्या पिढीतील शास्त्रीय ज्ञानाच्या उल्लेखांनी जागोजाग भरले आहेत. तेन नामक लेखकानेहि स्वतः अशी गोष्ट नमूद करून ठेविलेली आहे की, त्याने स्वतःचा लेखन-व्यवसाय काही काळ वागुला ठेवून वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास करण्यात किलेक वेळ घालविला कारण प्रत्येक लेखकाला निदान एका शास्त्रशाखेचे तरी चांगले ज्ञान असणे अवश्य आहे व यज्ञान रसहानिकारक आहे, असें त्याचे मत होते.

तथापि, उपर्युक्त लेखकांनी व शास्त्रीय ज्ञानाकडे कल असलेल्या अशाच प्रकारच्या बऱ्याचशा लेखकांनी आपल्या ग्रंथात केलेला स्वतःच्या शास्त्रीय ज्ञानाचा उपयोग कमी प्रतीचाच होय. यापेक्षाहि अधिक महत्त्वाचा शास्त्रीय ज्ञानाचा उपयोग काव्यग्रंथात होय. असा उपयोग किरकोळ रचनज्ञान काव्यातूनच नव्हे तर जगातील श्रेष्ठ म्हणून नावाजलेल्या महाकाव्यातहि आढळतो. उदाहरणार्थ, १४ व्या शतकामध्ये टॉलेमीच्या ज्योतिषशास्त्रविषयक सिद्धांताच्या आधारावर रचलेले शास्त्रीय ज्ञान डाढे कवीला पूर्णपण माहीत होते आणि त्या जगविख्यात कवीने "द्वीवी नाट्य" नामक आपल्या महाकाव्यातील सविधानकाळा त्याच माहितीचा आधार घेतलेला आहे. पण टॉलेमीचे ज्योतिषशास्त्रविषयक सिद्धान्त बुकीचे असल्याचे खानंतर लक्षातच ठरले. पुढे १६ व्या शतकातले शास्त्रीय ज्ञान मिल्टन या महाकवीला माहात होते, आणि त्याने आपल्या "पॅराडाइज लॉस्ट" या महाकाव्यातील सविधानकाळा उभारणी त्या शास्त्रीय माहितीवर केलेली आहे. पण मिल्टनने हेच आपले काव्य हुटन, लामार्क, व्हिडूए, लायल व टॉर्बिन यांनी विशेषतःगीतबधाची आपली शास्त्रीय मते व सिद्धांत पुढे मांडल्यानंतर रचले असते, तर त्यामधील त्रिरोक सर्गोचे स्वरूप त्रिती आमुळाने बदलले असते हे लक्षात घेतल्यास शास्त्रीय ज्ञानाचा काव्यरचनेवर किती मोठा परिणाम होत असतो हे स्पष्ट दिसून येईल. मिल्टनला १६ व्या शतकात उपलब्ध असलेले सर्व शास्त्रीय ज्ञान अवगत होते पण विशेषतःगीतबधाचे त्या काळातले ज्ञानच अवगदी अथवा बुक्तीचे होते. साध्या ज्ञानेन्द्रियाच्या आटोक्या बाहेर असलेले, केवळ सूक्ष्मदर्शक यंत्रे व दुर्बिणी अशा यांत्रिक साधनांनी उपलब्ध होणारे विश्वातील अनेक सूक्ष्म मंडलांचे व परमाणूचे शास्त्रीय ज्ञान, तसेच विश्वाची उत्पत्ति, मनेतन जीवाची उत्पत्ति, शुद्ध मनुष्य प्राण्याची उत्पत्ति व मनुष्याच्या बौद्धिक व्यापाराचा आधारस्तंभ जो मेंदू यांचे ज्ञान तसेच मानवजातीच्या चारलरीती, मनोविवार, भोळ्या मनमुती, धार्मिक कल्पना यांचे चिकित्सात्मक ज्ञान या सर्व गोष्टींचे शास्त्रीय ज्ञान १९ व्या शतकात अवगदी अखेरीस उपलब्ध झालेले आहे हे अवगदी अल्फाडील शास्त्रीय ज्ञान माहीत करून घेतलेला असा गप्पादा भावी मिल्टन नवेच महाकाव्य निर्माण करून त्यात मेंद्वीय जीवाचा विज्ञानवादानुसार

पृथ्वीच्या पाठीवर कसा अवतार होत गेला याचे उत्तम शब्द-चित्र रंगवील. परंतु अशा प्रकारची काव्यरूपी चित्रे रंगवण्यास साधनसामुग्री पुरविण्याचे काम शास्त्रीय ज्ञानच करीत असते हे लक्षांत घेतले पाहिजे. असो.

## प्रकरण २ रे.

### प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान, लेखनपद्धति.

अत्यंत प्राथमिक स्वरूपाचे असे ज्ञान कोणते?—आपणास असे प्रथमदर्शनी वाटेल की, लिहिण्याची कला आणि एकपासून दहा आंकड्यांचे ज्ञान हेच अत्यंत प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान होय. शोध करता असे दिसून येते की, हे प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान फार उशिरा तयार झाले. संस्कृतीच्या अनेक अंगांचा विकास अगोदर झाल्यानंतर या आज आपणास स्थूल दिसणाऱ्या गोष्टी जगांत झाल्या. आह्मी येथे प्राथमिक ज्ञानाची उत्पत्ति झणून जे शब्द वापरले ते जगातील अगोदरचे ज्ञान कोणते हे लक्षांत आणून त्याचा इतिहास देण्यासाठी वापरलेले नसून, काही एक सुभारणा झाल्यानंतरच्या काळी जे प्राथमिक स्वरूपाचे ज्ञान भारतांत ते दर्शविण्यासाठी झणजे लिपि व अंकपद्धति यांसाठीच वापरले आहेत. रानटी मनुष्याचे ज्ञान वा विपयावर मागे विवेचन झालेच आहे. प्रथमतः भारतीय विज्ञानेतिहास आढळून येऊन प्रागतिक विज्ञानेतिहासाकडे आपणास गेले पाहिजे.

भारतीय लेखनकला.—भारतीयात अंकपद्धतीचा अत्यंत प्राचीन काळी प्रचार झाला; आणि भारतीयांची लेखनकला देखील फार प्राचीन आहे असे आज सिद्ध झाले आहे. तथापि भारतीयांची लेखनकला सगोत्री भारतीयोद्भव आहे हे मात्र पूर्णपणे सिद्ध झाले नाही. भारतीयांची मातृकालिपि ही कोणत्या तरी चित्रलिपीचे परिणत स्वरूप आहे काय हा प्रश्न अद्याप सुटला नाही. भारतीय लिपि जरी प्राचीन आहे, तरी आज जे अवशेष उपलब्ध आहेत त्यावरून आज तरी जगतांत पहिली लिपि भारतीय होय असे झणता येणार नाही. अमुकी व इजिप्त येथील लिपीच्या प्राचीन काळापर्यंत भारतीय लिपीची प्राचीनता आज नेता येत नाही.

भारतीय लेखनकलेविषयी आपणास हे झणता येईल की, विचारव्यंगक अगर वस्तुव्यंगक चित्रलिपीचे स्वरूप अजो-यात वाजुला टाकून जगातील सगळी अस्तित्वांत असलेल्या लिपींत अत्यंत श्रेष्ठ प्रकारची लिपि आणि शत्रुत्य प्रचारची अत्यंत शास्त्रीय वर्णमाला भारतीयांनी जितकी लवकर विका-सविली तितकी जगातील कोणत्याही राष्ट्रांने विकासविली नाही.

वर्णमालेची उत्पत्ति.—प्राचीनांनी शास्त्रीय ज्ञानांत घातलेली सर्वांत मोठी भर झणजे भाषेतील निरनिराळ्या

जनीचे पृथक्करण करून त्यापासून वर्णमालासुद्ध लेखन-पद्धति तयार केली ही होय. ही मजल गाठण्यापूर्वी प्राचीन लोक कोणकोणत्या अवस्थांतून गेले हे जाणण्यासाठी आपणास करपनाशकांचा उपयोग करून चित्रांच्या साहाय्याने विचार व्यक्त करण्याचा प्राथमिक अवस्थेतील लेखनपद्धतीचा कस-कसा विकास होत असावा हे पाहिले पाहिजे.

हिअरेटिक, ग्रीक, फिनीशियन, आसुरी व ईजि-अन लिपि.—युरोपीय लोकांत अशी दंतकथा प्रचलित आहे की, मिसर देशच्या किंवा बाबिलोनच्या लोकांपासून फिनीशियातील लोक लेखनकला शिकले, व कदमस नामक एक फिनीशियाचा माणूस ती युरोपात घेऊन आला. या दंतकथेतील कदमस हे नांव जरी शुद्ध ग्रीक लोकांच्या कल्पनासृष्टीत निर्माण झालेले आहे, तरी उत्तरवार्त्तन ग्रीस-मधील वर्णमाला फिनीशियातून आली असेणे पुष्कळ संभव-नीय आहे, असे आतां एव्रोणिसाच्या शतकांतील पंडितांच्या परिश्रमाने सिद्ध झाले आहे. फिनीशियातील लोकानी आपली वर्णमाला कोणापासून घेतली यासंबंधी मान विद्वानांचे एक मत नाही. कोणी म्हणतात की फिनीशियाची लिपि मिसर-देशच्या चित्रलिपीपासून तयार झाली होती, तर कोणाच्या मते तो मान बाबिलोनच्या कीलाकृति लिपीस दिला पाहिजे.

परंतु यापैकी कोणतेच मत खरे नाही असे कदाचित पुढे नवीन शोधाभेदां आढळून येईल. मिसरदेशीय संस्कृतीच्या अभ्यासकांनी फिनीशियाची लिपि ही इजिप्तमधील चित्र-लिपीच्या हिअरेटिक (पुरोहिती) नांवाच्या रुपांतरित लिपीपासून बनविली अथवा त्याचे सिद्ध केले आहे असे वाटते न वाटते तोच, असुरसंस्कृतीचे अभ्यासक पुढे आले व म्हणू लागले की, बाबिलोनी लिपीतील काही अक्षरांचे फिनीशियाच्या वर्णमालेतील अक्षरांशी साम्य दिसत असून ही गोष्ट केवळ बघाव्याने घडून आली असेल असे म्हणता येत नाही. आणि पुढे हा वादाचा निकाल लवण्याची अशा जेव्हा जवळ जवळ संपत आली, तेव्हा इजिप्तमधील जमीन पोखरीत असणाऱ्या संशोधकांना असे आढळून आले की, ज्या अक्षरावद्द पंडितांमध्ये वाद चालू होता त्याच्याशी अधिक साम्य असलेली अक्षरे अगदी स्वतंत्रपणे भूमध्य-समुद्राच्या सर्व किनाऱ्यावर बहुतेक इतिहासपूर्वकालापासून प्रचलित होती !!

इजिप्तन संस्कृतीचे मुरव स्थान जें क्रीट वेद, तेथील नोबॅस आदिकरून पुरातन काळापासून जमिनीखाली पुर-लेल्या शहरांच्या जागा पोखरून ज्या गोष्टी आढळून आल्या (आर्थर इव्हॅन्स यांचे प्रकाशित ग्रंथ पहा) त्याही पूर्व सम-जुतीशी तितक्याच विचंगत होत्या. या ठिकाणी लागलेल्या शोधावरून असे दिसून आले की, पुरातनवस्तुशास्त्र पुरातन ग्रीक संस्कृतीच्या नाचास कारण झालेली जी एक दारिद्र्यन लोकांची स्वारी गृहीत घरतात, त्या स्वारीच्याहि

पूर्वी ऋतू वेदामध्ये लेखनकला अवगत होती, व तिचा तेथील लोक उपयोगीही करीत होते. याचा अर्थ असा की, वर सांगितलेल्या पौराणिक गोष्टींतील वदमसच्याहि पूर्वी युरोपमध्ये लेखनकला प्रचारात होती. तथापि ऋतूमधील प्राचीन लिपीचें ग्रीसमधील इतिहासकाळातील लिपीशी सादर दमत नसल्यामुळे, व उलटपत्तीं श्रीकृष्ण ही किर्नाशिबन लिपीच्या बसालील आहे हे निर्विवाद सिद्ध झाले अगत्यामुळे वदमसची आध्यायिका काही अगदीच चूक ठरत नाही.

फिनीशियन लिपीच्या वर्णमालेतील चिन्हासारखी अक्षरे पार पुरातन कालापासून अस्तित्वात होती, ही गोष्ट नेम्या तीस चार्याम बर्पात पुरातनवस्तुशास्त्रामध्ये जे नवीन शोध लागले आहेत त्यांशी विसंगत दिसत नाही हे सर्व शोध जी एक गोष्ट सिद्ध करतात ती हा की, मानवी सस्कृतीतील बहुतेक महत्वाचे भाग युरोपीय पंडितास पूर्वी वाटत होते त्याहून अतिशय प्राचीन आहेत. तथापि एवढे मात्र खरे की, फिनीशियन वर्णमालेचा उपासिकाळ केवळ स्थूलमानानें ठरविण्यास देवाील धाराप आपणास काही पुरावा उपलब्ध झाला नाही उपनिर्दिष्ट वर्णमालेतील अक्षरे ध्वनिसूचक म्हणून उपयोगीली जाण्याच्या कदाचित् हजारों वर्षे अगोदर स्पामियवर्धक, मोगम्याच्या विद्या दुमन्या बसल्या तरा घुणा म्हणून प्रचारात आले जातल. ओ एक गोष्ट निश्चित दिगने ती ही की, मनुष्यास लेखनकला ग्राह्य करून घेण्यास बराच कालावधि लागला असावा व प्रयासहि पार पडले असावे. वर्णमालेची कल्पना वेग्याइतके भाषेतील ध्वनींचे पृथक्करण करण्याचा विचार नामागिक विकासाच्या पार पुढच्या अवस्थेन व लेखनकरेन बरोच गुपारणा होत होत रावडी मुसला धमाका या बांदिक विगागाच्या निरनिराळ्या अवस्था कोणता होला हे केवळ कल्पना करूनच समजणे शक्य आहे. ह्या विकागातील मुख्य मुख्य पायन्या पुढे दिल्या-प्रमाणे धगाव्यात.

**प्रथमावस्था, निप्रव्यक्तिः**—लेखनकरेन मूळ शोध-व्यास आपणास घेत इतिहासपूर्वकालाची कल्पना केली पाहिजे. अगदी सगळी अवघांत धगलेल्या माणगास देवाील आरले विचार व्यक्त करण्याची अवश्यकता भागत धगते, व त्यागाडी ती विगाच्या गुणाचा उपयोग करतो. पूर्वीचीं शुनेत राहणारी माणगे आरले पराक्रम रिस्मरणाय बरून देवगागाडी बाळक्याच्या दिगावर, नाडी तर दडीच्या गुटपा-बर माणगांची व वडीली विघे कोरीत धगत. अगदी अली-कडे देवाील धमेरिदेवाील तरेवीस लोक आपले गुट्यानील व गुटयेनील विषय दागविणारी वेडीवांरडी विघे तयार करना-ना दडीस पडतात. रेड्डी युरोपीय लोकानी धमेरिका कोणून काडीले मेव्हा उत्तरेवडील तरेवीस रेड्डीची माहून धमेरि-क प्रली हाडी नमूनी तयारि नैर्भयकडील धाडेक-कडे व गुटयनमधील मय लोक माय या बाबडीत बरेच

पुढे गेले होते. युरोपीय लोकानी जर ह्या लोकांची संवृत्ति नष्ट केली नमती तर त्याच्या चित्रलिपीचाहि विकास होत होत काही पिडयानी तिच्यापासून वर्णमाला तयार झाली अमती.

असडेक व मय लोक हे सोळाव्या शतकात जी पायरी चढत होते, त्या पायरीपावेतो पीरस्य लोक त्यांच्या विमान-पडी पाच सहा हजार वर्षे तरी अगोदर जाऊन पोचले होते. मिसरदेशीय लोकानी सर्व जगाला धक्क करून सोड-णारे मनोरे बाघले त्या काळी त्या देशात व बाबिलो-नमध्ये लेखनकला इतकी परिणतावस्थेन पोचली होती की, त्यांना केवळ ठराविक मर्यादेतील कल्पनाच चित्राच्या साहा-य्याने व्यक्त करता येत होत्या असे नाही, तर मुसंस्कृतावस्थे-तील माणसाच्या जीवनकामातील एकूण एक कल्पनांच्या बारीक बारीक भागाचे देखील वर्णन करता येत होते. त्या काळच्या लोकांनी आपले लढायातील पराक्रम व रोजच्या व्यवहारातील देवघेपी लिहून ठेवल्या असून आपल्या नैतिक व पारलौकिक आराक्ष्याहि उत्तम रीतीने व्यक्त केल्या आहेत.

**मिसरदेशीय लिपिः**—वर सांगितलेल्या दोन पुरातन लिपिंपैकी मिसरदेशीय चित्रलिपि ही लेखनकलेच्या निरनि-राळ्या अवस्थातील चिन्हांचे वडवोळे आहे. ह्या लिपीवरून लेखनकलेच्या निरनिराळ्या अवस्थांची आपणांस बरीबरी कल्पना वरता येण्यासारखी आहे. ही मिसरदेशीय लिपि अगदी प्राथमिक अवस्थेतील चित्रलिपीच्या चिन्हांचे अवशेष, एकदम दाग्यावयाकरिता जोमिलेली ध्वनिसूचक चिन्हे व वर्णमालेतील खरीखरी अक्षरे या सर्वांची मिळून झाली आहे. यावरून असे अनुमान निघते की, कालांतरानें मिसरदेशीय लिपीत गुपारणा होऊन नवीन प्रकार प्रचारात आले, तरीहि तींतील जुन्या गोष्टींचा लोप झाला नाही.

मिसरदेशीय कोणताहि प्राचीन लेख पाहिला, तर त्यात क-व्याचशा दुर्बोध वाक्यातिरुच्या रेषामध्ये मिह, बहिरीससाणा बगेरे प्राण्यांची चित्रे वाडलेली दृष्टीस पडतात. चित्रलिपीच्या जन्मावस्थेमध्ये ह्या पशूंची किंवा पक्ष्यांची चित्रे केवळ ह्या त्या पशूंची किंवा पक्ष्यांची कल्पना व्यक्त करण्याकरिताच वाडली गत अगली पाहिजेत हे उघड आहे. परंतु ह्या पद्धतीने ज्या कल्पना व्यक्त करता येतात, त्या फारच थोड्या आहेत म्हणून कालांतरानें ह्याच्या सुपीक टोक्याच्या माण्याने चित्राच्या कोणानें ह्या त्या प्राण्यांतील काही विशिष्ट गुण व्यक्त करण्याची कल्पना वाटली असावी. तो मग पक्ष्यांचे चित्र केवळ मगद दर्शविण्याकरिताच वाडणार नाही, तर धर्षिक, धाडपणा किंवा धपडता दर्शविण्यासाठीहि त्याच पक्ष्यांचे चित्र वाडेल ह्या पद्धतीने मनुष्यास माहजि-कच पूर्वविद्या अधिप विचार व्यक्त करता येतील याप्रमाणें मिसरी लिपीचे विकसन होत असाय, ह्या संवापर स्वाभा-विकपणे जी एक किंवा द्वायाची, ती किंवा म्हटली म्हणजे प्रत्येक पदापाशी रिशित्य गोपणें हा होय. अनेक विचार

चित्रलिपीने व्यक्त करण्यास प्रगत झालेले मन, अर्थात् वस्तूंचे विशिष्टत्व जासून ओळखू लागेल. या मन-स्थितीमुळे मिसरी चित्रकलेवर एक महत्त्वाचा परिणाम घडून आला. तो म्हणजे मिसरी चित्रकला गोंदसंपणात इतर ठिकाणच्या चित्रकलांहून जरी कमी असली, तरी अर्थसूचकतेच्या बाबतीत फारच उच्च प्रकारची आहे. व त्यामुळे त्याची चित्रे भिन्नकी इतिहाससूचक आहेत तितकी इतर राष्ट्रांची नाहीत. उदाहरणार्थ, थोर धराण्यातील बाई किंवा राणी ते नेहमी वृद्ध-नितंबयुक्त दाखवितात. तसली चित्रे त्या काळाच्या सामाजिक कल्पनावर फार चांगला प्रकाश पाडतात. पुढे एखाद्या कल्पक माणसासुद्धे किंवा कित्येक चित्राच्या संपर्कित प्रयत्नाने अमा एक आश्चर्यजनक शोध लागला असेल की, मनुष्य बोलत असताना त्याच्या तोंडातून शब्द, कठोर, उच्च, नीच असे निरनिराळ्या प्रकारचे ध्वनी एकामागून एक निघत असतात. त्यांचे जर पृथक्करण केले, तर त्यात अगदी स्वतंत्र असे ध्वनी फारच मर्यादित आहेत. मनुष्याची मग्या केवळ दहापारशेंच पृथक् ध्वनी मिळून झाली आहे, असे एकदा आढळून आल्यावर मन ह्या निरनिराळ्या ध्वनी-करिता—म्हणजे हल्ली ज्यांना आपण शब्दावयव म्हणू त्या-करिता—नाही तरी निरनिराळी चिन्हे वापरण्याची कल्पना मुक्क्यास फारसा काळ लागला नसावा. ऐतिहासिक काळाच्या आरंभास आपणास मिसरदेशीय लिप्यामध्ये कल्पनादर्शक व ध्वनिसूचक अशा दोन्हीहि लेखनपद्धतींचा उपयोग केलेला आढळतो. तथापि ध्वनिसूचक लेखनपद्धतीची नुसती कल्पना-हि मुक्क्याच्या अगोदर, केवळ चित्राच्याच योगाने कल्पना स्पष्ट करण्याची प्रवृत्ति मिसर देशात कित्येक शतकेंपर्यंत प्रचलित असली पाहिजे हे मात्र निश्चयाने काना नये.

मिसरी लोक कल्पनादर्शक चिन्हाचे इतके ओढे होते की, त्यांच्या इतिहासात अगदी अखेरपावेतो ते ह्या चिन्हांना चिकटून राहिलेले आढळतात. ते ध्वनिसूचक चिन्हांचा अनेक वेळा उपयोग करीत असत; तथापि ते वेव्हाहि ह्या चिन्हा-वच केवळ विसंबून राहिले नाहीत. एखाद्या शब्दातील एकूण एक ध्वनिसूचक अक्षरे लिहूनहि शिवाय ते ती वस्तु दाख-विणारे किंवा तिच्याच जातीची दुसरी वस्तु दाखविणारे एखादे, किंवा कधी कधी दोन दोन तीन तीन देखील चित्रे घालीत. उदाहरणार्थ, केप्टेन म्हणजे वानर ह्या शब्दातील सर्व अक्षरे लिहून शिवाय त्यांच्या जोडीला निर्णायक म्हणून वानरांचे चित्र वाटलेले आहे. हेच म्हणजे घोटदळ हा शब्द लिहून त्याचा अर्थ संदिग्ध राहू नये म्हणून धांप्याचोड एक चित्र वाटलेले आहे. तेमाति म्हणजे पंज ह्या शब्दावरील पंजाचे चित्र आहे. तातु म्हणजे वतुप्पाद ह्या शब्दाच्या जोडीला एका वतुप्पादाचे व त्यानंतर कातप्याचे चित्र आहे; व अनेकच अशा दशविण्यासाठी ह्या चित्रापुढे आपली आडव्या तीन रेखा आहेत.

तथापि ही निर्णायक चित्रे मिसरी लोक केवळ छद्म-

स्वातंत्र्य काढीत होते असे मात्र कोणी समजू नये. पाच, पाच किंवा नाव, नाव ह्या शब्दांपैकी दुसऱ्या शब्दामध्ये ज्या कारणासाठी आपण अनुस्वार देतो त्याच कारणासाठी ही निर्णायक चित्रे घालण्यात येत असत. इंग्रजीमध्ये 'टू' हा शब्द तीन निरनिराळ्या शब्दांनी लिहिण्यातहि तोच उद्देश असतो. मिसरी भाषेत अनेक अर्थां वापरले जाणारे शब्द पदोपपद आढळून येत असल्यामुळे ती लिहिताना अशा निर्णायक चित्रांची साहजिकच फार आवश्यकता भासते. चिनी भाषेची देखील तीच स्थिति आहे. ह्या भाषेतील शब्द एकत्रच असून तीतील शब्दसूचक निरनिराळ्या ध्वनींची संख्या हजाराने कमीच आहे परंतु चिनी लोक एकत्रच ध्वनीचे निरनिराळे अर्थ दर्शविण्याकरिता ह्या ध्वनींच्या चिन्हास निरनिराळ्या गुणा जोडत असल्यामुळे ह्याच्या ठिपंतीत असूनही संख्या कित्येक हजार भरते.

बाविलोनी लिपि:—इतिहासप्रमाणे बाविलोनचा लेखन-कलाहि चिनीलिपि, कल्पनादर्शक लिपि व ध्वनिसूचक लिपि ह्या तीन अवस्थांतून गेली असली पाहिजे. परंतु बाविलो-नच्या लोकांनी चांगली पद्धति मुक्क्यावरील लागलाच गुण्या पद्धतीचा त्याग केल्यामुळे त्यांचे जे लेख आज उप-लब्ध झाले आहेत, त्यात चिनांचा मागमूसहि सापडत नाही. तथापि त्यातल्या त्यान जे अक्षरे उच्च लेख आहेत त्याची त्यांच्याहून प्राचीन लेखांशी तुलना केली असता, त्यातील ध्वनिसूचक लिपि चिनीलिपीपासून तयार झाली असल्याचे उपदर्शक आल्यावाचून राहत नाही. मुक्क्यामध्ये जी मासे, परं बरे पदार्थांची चित्रे होती, त्यांचे आता कीलाकृति चिन्हांच्या मुखमार्ग व्हापर झाले होते हे लेख ओल्या मातीवर लिहिले जात असल्यामुळे चिन्हे कीलाकृति काढ-ण्यात लिहिणाराची एक प्रकाश्या सांय होती. बाविलोनी लोकांनी आपल्या भाषेतील ध्वनींचे इतके उत्तम पृथक्करण केले होते की, प्रत्येक ध्वनीसाठी एक एक चिन्ह बांधून ते आपल्या भाषेतील सर्व शब्दावयव त्या चिन्हांच्या साहा-य्याने लिहू शकत होते त्यांना मिसरदेशीय लोकांप्रमाणे निर्णायक चित्रे वापरण्याची विशेष आवश्यकता भासत नव्हती. त्यांचे शेजारी जे असुर लोक, त्यांच्या लिप्यातहि शब्दावयवाकरिता ध्वनिसूचक चिन्हेच योग्य असून तीं काही बाबतीत मिसरदेशीय चिनीलिपीहून बरीच सुपारलेली होती. तथापि ही लिपि देखील पूर्णवस्थेस पोचलेली नव्ह-तीच. अद्यापि तिचा ध्वनिचिन्हयुक्त लिपि व वर्णमालायुक्त लिपि या दोहोमध्ये असलेले मोठे अंतर फाटवयाचे होते

ध्वनिचिन्हयुक्त लिपि व वर्णमालायुक्त लिपि यातील भेद लक्षात घेण्याकरिता आपण ध्वनिचिन्हयुक्त लिप्याचे वास्तविक स्वरूप काय असतं याचे जरा बारकाईने निरीक्षण करू. आपल्या वर्णमालेत जी कापासून पावेतो २४ व्यंजने आहेत, तीं संपूर्ण ध्वनींचीं दर्शक नाहीत. त्यांच्यामध्ये सोळा स्वरा-पैकी एखादा स्वर मिळविला म्हणजेच त्याचा पूर्ण उच्चार



होते. अशा रीतीनें स्वरांच्या साहाय्यानें हीं ३४ व्यंजनें एकरं (३४×१६=) ५४४ निरनिराळे ध्वनी व्यक्त करूं शकतात. त्यामध्ये १६ स्वरांचे १६ ध्वनी मिळविले म्हणजे हा ध्वनीची संख्या ५६० होते. यांपैकी बाही ध्वनी आपल्या भाषेत नगम्यामुळे ते सोडून दिले तरी ही संख्या ४०० हून कमी होणार नाही. तथापि एवढ्यानेच आपल्या भाषेतील सर्व ध्वनी संपतात असें नाही. ५० वर्णांच्या वर्णमालेतून दोन दोन व्यंजने व एक एक स्वर घेऊन त्याची जोडाक्षरे वेली तर ती किंवा तरी होऊं शकतील? हीं सर्व जोडाक्षरेहि स्वतंत्र ध्वनीच होत. याशिवाय व्यंजन, स्वर व व्यंजन यांच्या एकावरणानें जीं रूपे होतात त्याचे उच्चार देतील स्वतंत्र ध्वनीच असतात उदाहरणार्थ, चिन्ह ह्या शब्दाचा जो आपण उच्चार करतो त्यामध्ये 'चि' आणि 'ह' हे दोन स्वतंत्र ध्वनी आहेत (चिन्हमधोळ म्ह्या उच्चार न्हावी शब्दातील 'ह' प्रमाणे नाही हे विसरता घामा नये). घोटक्यात सागाययाचें म्हणजे आदर्शभूत ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीमध्ये एक स्वर व एक व्यंजन, एक व्यंजन व एक स्वर किंवा दोन व्यंजने व एक स्वर मिळून जितके उच्चार तयार होऊं शकतात त्या सर्वांकरिता प्रत्येकीं एक एक चिन्ह पाहिजे. ह्या सर्व चिन्हाची म्हणजे अक्षराची संख्या कित्येक हजार सहज होऊं शकेल. तथापि व्यवहारामध्ये ध्वनीतील वारंवारारोह भेदाकडे दुर्लक्ष केले जात असल्यामुळे ही संख्या यातून बरीच कमी असते. उदाहरणार्थ रोमन लिपि घेतली तर तिजमध्ये ट आणि त, (विना) न, आणि न यांच्याकरिता वेगळीं अक्षरे कोठे आहेत? थपवा देवनागरी लिपि घेतली तर तिजमध्ये थ ह्या स्वराकरिता स्वतंत्र अक्षर कोठे आहे? मराठी भाषेत थें ह्या स्वर मुजोत्र येत नाही थगे म्हणता येत नाही. मंडी व्याख्या करिते ह्या वाक्यातील व्याख्या मज्जात वस्तुन' थें ह्या स्वर आहे. अशा रीतीनें उच्चाराने वारंवारारोह भेद वगळले म्हणजे ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीतील अक्षराची संख्या बरीच कमी जाई ती देतील तेंग तीनचारसो अक्षरे गहूज राहतात.

प्राचीन अथुर राष्ट्राच्या भाषेचे व्याकरण २ तयार झाले आहे. त्यात ११४ शब्दावयवाकरिता निरनिराळीं अक्षरे दिलीं असून, शिवाय बाही किरकोळ निर्णायक चिन्हे आहेत. प्राचीन अथुरराष्ट्र ज्या वेळीं सर्व जगाच्या गह्वरतांने वेष्टल्यान गमनले जात होतें त्या वेळीं ही जवळ जवळ ४०० अक्षरे तयार करायची ह्या मेधाळ विंगर द्यसोतील अभ्यासक्रम होना. हा अभ्यास केवळ यादिलेन व अथुर राजांनल सो- कायग करावा समत असें असें नाही. रिमनपूर्व १५००-च्या सुमाराग व बहुधा त्याच्याहि पुढेच थगोवर व नेतर यावि-

Friedrich Delitzsch Assyrische Lesestücke mit grammatischen Tabellen & vollständiger Glossar es babylonisch & assyrische & babylonische Keilschrift- literatur bei Neuenhau bei Hammurabi, Leipzig, 1900.

लोनची ध्वनिचिन्हयुक्त लिपि हीं सर्व पश्चिम आशियाखंडांत व आशिया आणि मिसर देश ह्यांच्या दरम्यान राजव्यव- हाराची लिपि समजली जात असे. त्या काळेचे सर्व सुसंस्कृत देश बहुधा याविलेनी लिपीस एक आदर्शभूत लिपीच समजत असावे, व तिच्याहून कमी त्रासाची दुसरी एखादी लिपि तयार होणे शक्य आहे अशी त्यांना कल्पना देतील नसावी.

परंतु ह्या ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीच्या तीनचारसो अक्षरांपैकी एक अक्षराच्या ध्वनीचे जरी एखाद्या कुशाग्र बुद्धीच्या माण- साने पृथक्करण केले असतें तरी त्याला लिहिण्यास अत्यंत गोंडस्वर अर्था वर्णमालायुक्त लिपि सहज सोडून काढता आली असती पण वस्तुस्थिति काय होती तें पाहिलें क्षणजे हें पृथक्करण आज आपणास वाटते तितकें सोपें नाही असें क्षणजे लागते शिवाय मिसरी लोकांचा अनुभव पाहिला अथवा त्या पृथक्करणाची उपयुक्तता कोणाच्याहि सहज प्यानात येईल अशी दिसत नाही. व्यजनाचा स्वराशी इतका एकत्रीय झालेला असतो की व्यंजनाच्या पृथक् अस्तित्वाची व- पना करणे हें आरंभी फारच कठिण गेलें असले पाहिजे. व ह्या पृथक्करणाची कल्पना निघाल्यावरहि ह्या पृथक्करणाच्या योगानें लिपि मुरार होण्याच्या ऐवजीं जास्त कठिण मात्र होते अशी ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीचा सराव झालेल्या माणसाची समजूत झाली असावी. त्यांच्यापैकी कोणी अशाहि तत्कार केला असेल की, ह्या पृथक्करणानें तुम्ही आम्हास 'विद्वान्' सारखा साधा द्वावयवी (व अतएव दोन अक्षरांच्या) शब्द लिहिण्यासाठी व इ व थ आ आणि न अशीं सहा अक्षरे लिहाययास लावाल! हीं तत्कार कांहीं अगदींच काल्पनिक नाही. संक्षिप्त स्वरचिन्हाचा व व्यंजनचिन्हाचा उपयोग करून वर्णमालायुक्त लिपि अधिक सोडस्कर वर- व्याची कल्पना मागून निघाली असली पाहिजे. आपल्या देवनागरी लिपीमध्ये स्वराकरिता संक्षिप्त चिन्हे सोडून ती व्यंजनाग जोडून लिहिण्यात येत असली तरी इतर लिपीमध्ये अथापहि स्वर व व्यंजने पृथक् पृथक् लिहिले असतात. पुढे वाचिलेनमध्ये वर्णमालायुक्त लिपि अस्तित्वात आल्यावरहि देशां व येंपर्यंत छेक आपल्या जुन्या ध्वनिचिन्हयुक्त लिपी- लाच चिरटून वगळें होते. ह्या गोष्टीला इतिहासातरी पुरावा आहे. आम देतील जपानी लोक आपल्या देशांत वर्णमालायुक्त लिपि मुरु करण्याग किततीस रुपी आहेत! फार दिवसापासून पालत आलेली म्स्टि लोकांची मने कोणत्याहि नवीन गोष्टी- विरवी पूर्वग्रहानें धुपिल करिते व त्यायोगें तिची सरी उपयुक्तता त्यांच्या प्यानात छत्रवर येत नाही. तथापि पुराण- माययाचा वेव्हारहि दोबरी हारच त्याची लागते, व त्याप्रमाणें वर्णमालेच्या पावनांनहि त्यांना दोबरी हार त्याची लागली अगत्याग त्यात नवल नाही. व्यंजनाची व-पना एकदां पाग- लंशी मनान टसली म्हणजे ध्वनिचिन्हयुक्त लिपीचें मरण थोडकेच म्हणू शकता.

वर्णमालेची निष्पत्ति.— हेनीं स्मिथ विजयन याच्या

मते चित्रलेखन व ध्वनिचिन्हलेखन या दोन अवस्थातून गेल्याशिवाय वर्णमालायुक्त कोणताच लिपि तयार होणे शक्य नाही. अर्थात्, एखादे राष्ट्र दुसऱ्या राष्ट्राच्या अनुभवाचा पायादा घेऊन एखाद्या शास्त्रात स्थापत्यने मधल्या पायाच्या गाळून प्रगति करू शकते. स्वतः लेखनकलेचा विकासहि अशाच रीतीने झालेला दिसतो. कारण बाबिलोनी व अथुर लोक आपल्या ध्वनिचिन्हयुक्त लिपिचेच कौतुक करीत बसले असताना त्याच्या पूर्वे व पश्चिम दिशेला असलेल्या राष्ट्रांनी इतके त्याच्या शान्दायकाचे पृथक्करण करून त्यापासून स्वर आणि व्यंजनने निर्माण केलेली पारंगिक व फिनीशियाचे लोक ही ती दोन राष्ट्रे होत. तथापि पाश्चात्य पंडित ह्या दोन्हीहि राष्ट्रांना वर्णमालेच्या शोधाचे सारखेच श्रेय देत नाहीत. पारंगिक लोकांनी बहुधा मोट्या बुरुसच्या बेटां बाबिलोनी लिपीची काही अक्षरे घेऊन त्याचा आपली वर्णमाला तयार करण्याच्या कामी उपयोग केला, तथापि ह्या बेटां फिनीशियाची वर्णमाला तयार होऊनविष्येक शतके लोटेली असल्यामुळे पारंगिकांना वर्णमालेची रूपरचना फिनीशियाच्या लिपीपासूनच मुचली असली पाहिजे असे युरोपीय पंडितांना वाटते. या दोन राष्ट्रांच्या कथकतमये मोठ्या फरक नमजला जातो तो हाच. कारण एकदा वर्णमालेची रूपरचना मुचल्यावर प्रत्येक वर्णाररिता निरनिराळे चिन्ह ठरविण्यात विशेष करपकता लागत नाही. तथापि याहि वायतीत वर्णमालेच्या विसरनाचा अन्याय केला असता असे आटवून येते की मनुष्याच्या मनाचा कल नेहमी नवीन काही शोबून काढण्यापेक्षा जुन्याची नफळ करण्याकडेच अधिक असतो.

**फिनीशियन भाषेची व्यापकता आणि तिच्या स्पर्धनाच्या लिपीचिरुद्ध जय.**— युरोपीय पंडित सामान्यतः फिनीशियाच्या लिपीपासून आजच्या सुधारलेल्या सर्व राष्ट्रातील वर्णमालायुक्त लिपीची उत्पत्ति झाली असे मानतात आणि याच्या वायव्य भागात तुर्कस्थान देशात शिरिया नावाचा जो पोट विभाग आज आपणास परिचित आहे त्यालाच प्राचीन ग्रीक व रोमन लोकांनी फिनीशिया असे नाव दिले होते. हे राष्ट्र एके काळी पार भरभराटीच्या स्थितीत असून त्याचा दूरदूरच्या देशाशी व्यापार चालत होता. त्या देशात मंदूद झालेल्या ग्रीस आश्रयान देण्याची प्रगति आहे. तथापि, फिनीशियाच्या लिपीला आश्रयान देण्यास आग्याधिकाशियाय दुसरा चांगलास पुरावा नाही. प्राचीन काळा फिनीशियाच्या लोकांचा परदेशाशी व्यापार करण्यात दृढतर्गडा असो. वर्णमालेचा शोध ल. म. यावर एका टोनापासून दुसऱ्या टोनापर्यंत तिचा प्रसार करण्यास हे फिनीशियाचे लोकच कारणीभूत झाले. तथापि वर्णमालेची रूपरचना पुढे फिनीशियन माणसाच्या होस्वातूनच निघाली असेल असे आज निश्चित झगडत नाही. जगामध्ये नेहमी एखादी कल्पना मोठ्याशी करून दाखविता त्याला तिचे श्रेय मिळते—मग ती कल्पना त्याची स्वतःची असो या नवी. वर्णमालेची रूपरचना गम

गोणाच्या होस्वातून निघाली हे काहीच सांगता येत नाही. ती रूपरचना कोणाच्या तरी होस्वातून निघाली व तिने शोधवी मिसरी व बाबिलोनी अशा दोन्हीहि लिपींना नामशेष करून टाकले एवढे मानू शकते. तथापि ही मोठ्ठा घडून येण्यास बराच कालावधि लागला असला पाहिजे. कारण फिनीशियन राष्ट्राचे मध्य नारसो झाले व त्या लोकांच्या मूळ लिपीत शोधवी फेरफार करून युरोपीय व आशियातील सुधारलेल्या राष्ट्रांनी तिचा स्वीकार केला तरी बाबिलोनीच्या लेखकांचा आपल्या जुन्या चित्रलिपीत व ध्वनिचिन्हलिपीत पत्रव्यवहार चालतच होता.

फिनीशियन लिपीमध्ये सारे अक्षरासो बसच वर्ण आहेत त्या लिपीत सेमेटिक भाषांतील एकूण एक ध्वजनान्या उच्चारकरिता अक्षरे योग्येलेली आहेत, पण स्वरावडे मात्र पूर्ण दुर्लक्ष केलेले दिसते. प्रायेक ध्वजनाच्या उच्चारकरिता एक एक चिन्ह योग्यतामुळे वर्णाची संख्या बरोच कमी होऊन लिपी पार सोपी झाली. पुराणाश्रय लोकांनी ह्या लिपीला मंदीप म्हणून नावे ठेविली असल्यास त्यात नवल नाही तथापि सेमेटिक लोकांना स्वररहित वर्णमालाच पुढे आवडू लागली असे दिसते कारण, अद्यापहि त्यांनी खालीलर काही टिने देण्यापलीकडे ही उणीव भरून काढलेली नाही.

आर्यन भाषा बोलणाऱ्या युरोपीय राष्ट्रांच्या लक्षात फिनीशियन लिपीचा हा दोष आतयाचाच राहिला नाही. ग्रीक लोकांनी प्राचीन काळीच स्वराच्या काही नवीन उच्चारकरिता चिह्ने योजून त्याची आपल्या लिपीत भर घातली \* तरी पण ते तिला पूर्ण निर्दोष करू शकले नाहीत. आज इंग्रजी भाषेत स्वराचे सुमारे तीस निरनिराळे उच्चार आहेत तरी त्याकरिता त्याच्या लिपीमध्ये चिह्ने सारां सहाच आहेत उदाहरणावे एका 'ए' ह्या अक्षराचाच अँ, आ, ओ व ए अशा चार निरनिराळ्या उच्चारासाठी उपयोग केला जातो कोणत्या शब्दात कोणत्या स्वराचा काय उच्चार करावयाचा हे मने स्मरणशक्तीवर बसवून किंवा अनुमानानेच काढण्याची पाळी याची ह्या वस्तुत लिपीतील एर मोठा दोषच आहे.

युरोप, पश्चिम आशिया व आफ्रिका या देशांतील लिपींच्या उत्पत्तीविषयी पाश्चात्यांचे सिद्धांत.—' फिनीशियन ' लोकांची फिनीशियन लिपि हिथरेंटिक उर्फ पुरोहिती लिपीपासून निघाली असा तज्ज्ञाचा समज आहे. फिनीशियन लिपीपासून पुढे ग्रीक, रोमन व सेमेटिक या निरनिराळ्या लिपी निघाल्या. फिनीशियन लिपि ख्रिस्तपूर्व दहाव्या शतकाच्या सुमारास निघाली असावी व तिच्यापासून पुढे सुमारे तीन शतकांनी ग्रीक लिपीची उत्पत्ति झाली असावी, असा तज्ज्ञ मंडळीचा अभिप्राय आहे. सेमेटिक लिपीचे पुन्हा दक्षिण सेमेटिक व

\* Isaac Taylor's History of the Alphabet, an account of the origin and development of letters, New edition, 2 vols London 1899

उत्तर सेमेटिक असे स्थानपरचें दोन भाग होतात दक्षिण भागात राहणाऱ्या लोकांच्या—म्हणजे दक्षिण सेमेटिक—लिपीयें 'हिमिअरिबिक', 'इथिओपिक', 'कुर्ष' व अरबी ह्या लिपी मोडतात, व उत्तर भागातील—म्हणजे—उत्तर सेमेटिक—लिपीयें 'अरमडक', 'मिरिअक' व 'साल्मियन' या लिपींच्या नमुनेसह लोको 'हिमिअरिबिक' ही दक्षिण अथवा लोकांची लिपी असून ती सुमुलमानी धर्माच्या पार पूर्वीची आहे या लिपीचे कोकचे लेख केवा नावाच्या राज्यांत मापडताना म्हणून हिला 'सेवियन मिंगेहि' म्हणतात 'अरमडक' ही सिरियातील येसाभाडे भागा व पॅलेस्टाइन या भागाची भाषा सिरिया देशास पूर्वी 'अरम्' असेंहि म्हणत असत, म्हणून या भाषेला 'अर मद्ना' हें नाव पडलें या सर्व लिपींच्या परस्पर संबंध पुढे एक ठिकाणी दिलेल्या अन्वयटीकरून ज्ञात होईल

वर ज्या लिपींचा उल्लेख आला आहे त्याशिवाय 'कुनि पॅर्म' अथवा फोलाकृति नावाची आणखी एक लिपी होता ही आर्यांनी चिन्तासमज होता. परंतु मागून इराणी लोकांनी हिला धर्मात्मक केले आधिपत्यातील तुर्कस्थानात सुमेरिय व दीच्या आसमंत भागां पूर्वी अगुरिया नावाचे एक बलाढ्य राज्य होत तेथे या लिपीची उपयोगिता होती अगुरिया व बालिलोन ही दोन प्रतिस्पर्धी राष्ट्रे होती व अगुरियाचे राज धार्मिकोन्मथून निघून पुन्हा त्याचच धर्मप्रभूत झाले अस म्हणतात एके बाबी निडिया, इराण, आर्मेनिया व सिरिया हे सर्व देश अगुरियाच्या राज्यातच मोडत होते कुनिपॅर्म लिपीतील लेख बालील बनुतेक सर्व देशांत पाडणुके आहेत या लिपीतील अक्षरें पाणाच्या पात्याच्या कित्येक आकृती वृद्ध वरून झाल्याप्रमाणे दिसतात म्हणून दोस 'कोलाटि' असे म्हणतात इराणचा प्रदेशात पादशहा इराकस विवा द्यूत माने आपला वृत्तान्त याच लिपीत लिपित 'बेहिस्तान' येथे खोदून देविला होता ह्यांच्या पद्धत्येन लिपीची उत्पत्ति याच लिपीपासून झाली आहे

भरतपंडातील प्राचीन लिपींपैकी प्राचीन पंडितांनी जे आपले विचार प्रगट केले आहेत, ते आठ समन्यासरिता गुरास, पंधरा भाषांचा व अर्धशे या देशांतले निरनिराळे राज्या लिपींच्या उपसर्गांवरवीं जे सिद्धत प्रचलित आहेत त्याबद्दल काही माहिती दिली आहे प्राचीन इजिप्त अथवा भिषा या देशातील पुरातन बस्तन ज अथवा उपलब्ध झाले आहेत, त्याबद्दल तब एर बिजलिप प्रचलित होती । गिर्गिपधर्मी माहिती मागे दिलाच आहे या लिपीपासून पुढीं जी एक वर्गासह लिपि निघाली तिच्या 'दिअरेटिक' असें नाव दिले आहे दिअरेटिकामून सिनीशियन लिपीची उत्पत्ति ह्या सिनीशियनपासून हिडुस्थानातील लिपी उत्पन्न झाली असा ह्याचा समज आहे या समजाविषयी विवेचन पुढे येईल

भारतीय लिपींचे मातृसिनीशियन लिपीसह देण्याचे एक मुख्य कारण असे की, भारतीयांस अत्यंत प्राचीन काळां लिपिज्ञान नव्हते हा समज होय

सिनीशियन आणि भारतीय लिपी यांचा संबंध दोघण्या पूर्वी पाठ्यास पंडितांनी छद्दीत धरलेल्या बराच विचारांचे प्रथम परीक्षण कर

भरतपंडातील लेखनकलेची प्राचीनता.—लेखन-कलेची उत्पत्ति प्रकटवापासून झाली असा आपल्या पूर्व जांची समजून होती 'आन्हिकताव' व 'ज्योतिरताव' यांमध्ये बहस्पतीच अस वचन आहे की, 'प्राग्यासिके तु समये ज्ञाति सजायते यत । धानाक्षराणि नृपानि पद्म दृढाण्यत पुत्र ॥ नारदस्मृतीतुहि एके ठिकाणी असें झटले आहे की, 'नाक्षरविद्यायं प्रज्ञा लिखित बहुदुस्तमम् । तने यमस्य लोकस्य नामाविष्णु-सुभा गति ॥' बहस्पतिरचित मनुष्या वसिष्ठातुहि अशाच प्रकारचा उल्लेख आला आहे ( स पु इ पुस्तक २३, पान ३०६ ) छान्दोग्य नावाचा विनी प्रवासी इ म ६०९ प्रामुन ६२५ पर्यंत हिदुस्थानात होता त्याने लिहून ठेविल आहे की 'भरतराडातील बर्ग मालकी उत्पत्ति प्रकटवापासून झाला असून तेव्हापासून ती अजून प्रचलित हिदुस्थानात चालत आला आहे ( बी, पु रे वे व, पुस्तक १, पान ७७ ) वरील अवतरणावरून लेखनकलेच्या उत्पत्तिविषया भरतपंडातूनच प्राचीन समजून काय होती हे मान स्पष्ट होत लेखनकला किती प्राचीन काळापासून आपल्याकडे अस्तित्वात आहे याचा या उक्ता न्यानीं विषय वरणें दान्य वाढी, निहा ह्यावरून लेखनकलेच्या प्राचीनतेसंबंधी वाढी असुमान वाढले असता तोंड समज पणाचे होणार नाही या प्रश्नाचा निवारण प्राचीन लेखाच निरीक्षण करून त्यापासून ऐतिहासिक रीतीने काय निष्कर्ष निघतो तो वाढून केला पाहिजे

भरतपंडात लेखनकलेच्या उत्पत्ति केव्हा झाली या विषया वर पाठ्यास विद्वानांनी आजपर्यंत काय विचार प्रगट केले आहेत ते प्रथमतः पाहून नंतर शिलालेख, भरतपंडात राहून केलेल्या ग्रीक लेखकांची वर्णने, वैदिक व बौद्ध प्रथातील बर्णने व छद्दीत पाठ्यास पाठ्या निरासकारकून याच अज मानें निघतात याच वचन विवेचन कर

पाठ्यास पंडितांचीं मतें—मॅक्समुलर यांनी 'हिस्ट्री ऑफ एज्जन्ट मॅटर्न लिटरेचर' नावाचा जो प्रथ लिहिला त्यात म्हणले आहे की, पाणिनीच्या परिभाषेत असा एवढी शब्द नाही की ज्यावरून भरतराडातील लोकांना पूर्वीपासून लेखनकला अवगत होती असे आपणास अनुमान काडता येईल पाणिनि लिखितपूर्व काळ्या घडतात होऊन गेला असे या विद्वानांनी मत असल्यामुळे लिखितपूर्व काळ्या

\* Sacred Books of the East

† Samuel Leal Buddhist Records of the Western World

शतकापर्यंत हिंदुस्थानात लेखनकला अस्तित्वात आला नव्हती अंगे या विधानावरून धर्निन होतें (अलाहमाद प्रत पान २६० पहा) बर्नल आपल्या 'साउथ इंडियन पॅलिओग्राफा' नामक पुस्तकात प्रतिपादन केले आहे की, हिंदुस्थानातील लोक फिनाशियन लोकांपासून लेखनकला मिळाले त्यांच्या मतें या फिनाशियन लोकांचा क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकाच्या अगोदर हिंदुस्थानात प्रवेश झाला नमल्यामुळे त्यापूर्वी येथील लोकांस लिहिण्याचा कला ठाऊक नव्हता (पान ९ पहा) सुप्रसिद्ध प्राचीनवस्तुशोधक जो सुद्धर त्याला उपरिनिर्दिष्ट दोन्हाहि पांडितांचीं मतें मान्य नाहींत भरतराजतात ब्रह्मा लिपीचे वर्ण रोमेटिक अक्षरा पासून, तयार करण्यांत आले अशा त्यानें निष्ठात काढला असून क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकात, सिन्धुना त्याहूनहि पूर्वी नांदी लिपि तयार होण्याचे कार्य पूर्ण झाल अगळे पाहिजे अशा त्याची समजूत आहे रोमेटिक अक्षराचा क्रिस्तपूर्व ८०० न्या सुमाराम हिंदुस्थानात प्रवेश झाला अशाचा अर्थ त्याम वाटतें पण आणखी काही प्राचीन लेख उपलब्ध होऊन हिअरेटिकपासून (मिसर देशातील पुरोहिती लिपी पासून) फिनाशियनचा उत्पत्ति क्रिस्तपूर्व दहाव्या शतका न्याहि अगोदर झाला अमल्याचें जर पुढेमाग मिळ करता आलें, तर क्रिस्तपूर्व दहाव्या शतकात, किंचहुना त्याच्याहि पूर्वी हिंदुस्थानात लेखनकलेचे अस्तित्त्व होत हो गोंट मला कळू करावी लागेल असें त्यानें म्हटले आहे (सुद्धर प्रयाचें इमगी भाषांतर पान १७ पहा)

**शिलालेखांचवरून निघणारे अनुमान.**—आता आपण उपलब्ध झालेल्या प्राचीन लेखारस्तन भरतराजातील लेखनरलेम जास्तीत जास्ती विती प्राचानत देता येतें तें पाहू भूजपनावर, ताडपनावर किंवा कागदावर लिहिलेले लेख हजारा वर्षे टिकण क्षम्यक नमन्यामुळे अशा लेखाचा आपल्या कार्यात वितषत उपयोग होईल तें निराळ सांगा वयास नसे प्रागतामायत उपलब्ध झालेल्या भूजपनावर लिहिलेला मर्वात जुना संस्कृत प्रथ म्हटला म्हणजे खोतान प्रातात रचलिक येथ सापडलेले 'सयुचानम' नावाचें बौद्ध सूत्र होय त्याची लिपि इसवी सनाच्या बव्या शतकातील असावी अने तज्ञाचें मत आहे ताडपनावर लिहिलेल्या एका पुरातन नाटकाचा काहा भाग सापडला आहे त्याचा काळ याग्याहि पूर्वीचा आहे हे नाट्य इरावा सनाच्या दुसऱ्या शतकाच्या सुमाराम लिहिलेले असा अशा अदाब आहे (ग्रिनर संस्कृत टेक्स्ट भाग १) मध्यअशियात यार्कंद शहराच्या ६० मैल दक्षिणेंत 'कुंगिर' नावाच्या गांवीं वेपरला मिळालेल चार संस्कृत प्रथ हे भारतीय प्राचीन लिपित कागदानर लिहिलेले मर्वात जुने लेख होत ही पुस्तकें इसवी सनाच्या पाचव्या शतकाच्या सुमाराम लिहिलीं गेलीं असावीं अशा तर्क आहे (अ ए सो यगा, २५ ६२ पान ८)

अर्थात् भूजपनावर, ताडपनावर किंवा कागदावर लिहिलेले जे काही लेख आपणास सापडले आहेत, त्याच्या प्रत्यक्ष प्रमाणावरून हिंदुस्थानात लेखनकला खरोखर विती प्राचीन कालापासून अस्तीवात होती याचा स्थूल भगमास ईस्वील सान्ता येणार नाही भूजपनादि वस्तुपेक्षा शिलावर किंवा स्तभावर खोदिलेले लेख बरेच धार्मिक दिवस दिव्या मारसे अमल्यामुळे प्रस्तुत कार्यास आपणास अशा लेखाचा काही तरी उपयोग होण्याचा मभव आहे क्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकात मौर्यवंशा अशोक राजान पाषाणावर व स्तभावर कोरविलेले लेख पत्राय, मयुचप्रात, गिहार, येनाल, नेपाळ, ओरिसा, मद्रास इत्याख्याताल गजम जिल्हा, राजपुतान्यातील जयपूर संस्थान मालव्यातील भोपाळ संस्थान, मुबई इत्याख्यातील काठेवाड व ठाण जिल्हा, मध्यप्रात, हैदराबाद राज्य व म्हेंसूर संस्थान इनच्या ठिराणी सापडले असल्यामुळे व या लेखात दशपरत अक्षराच्या आठूर्तीमथ्यहि परव आढळून येत असल्यामुळे, त्या कार्य हिंदुस्थानातील सर्व भागात लिहिण्याची कला प्रचलित होती एवढेंच केवळ नव्हे, तर तिचें ज्ञान तेथील लोकांना त्याच्याहि पूर्वी यन्त्याच वर्षांपासून असलें पाहिजे असे अनुमान निघतें

थ श्लो क पूर्व थ ज मी र य ड डी स्त म ले र्—  
इ रा १९१२ सालीं य गौराशकर हाराचद ओझा याना अजमीर मिरझात बडली नावाच्या गांवीं स्तभावर खोदवि लेल्या लेखाचा एक तुकडा मिळाला तो हर्षा अजमीर येथाल पदार्थराप्रहालयात आहे त्याच्या पहिल्या ओळीत 'बी र[१] व न न व [तु]' हा व दुसऱ्या ओळीत 'क ट्ट रा ति ति व [सु]' अशीं अक्षर खोदलेलीं आहेत यावरून अस दिसतें कीं हा लेख जैनाचा अंतिम तीर्थंकर जो महावार त्याच्या निवा नाच्या ८४ व्या वर्षी कोरविल्ला असावा ह अनुमान जर यरोवर असलें, तर या लेखाचा काळ क्रिस्तपूर्व (५२७-८४ =) ४८३ हा निघतो या लेखाची लिपि अशोकाच्याहि पूर्वीची आहे अस मानावयास काही आधारहि पाडित ओझा यांनी दिला आहे या लेखामथ्य 'वीराय' शब्दातील बी हें अक्षर ई अशा रीतीने लिहिले आहे यातील 'व' या व्यंजनास जोडलेल्या 'ई' या स्वराच अर्धवतुलाकृति चिन्ह अशोका च्या किंवा त्याच्या नंतरच्या कोणत्याहि लेखात आढळून येत नाही यावरून हे चिन्ह अशोकाच्या पूर्वी रूढ होत, परंतु त्याच्या कार्यी त प्रचारात अजीवात नाहीस झालें असून त्याएवर्मी मिरालेंच चिन्ह व्यंजनास जोडण्यात येऊ लागलें होत असे अनुमान निघत अशा प्रकारें अशोकाच्या वेर्गी फक्त 'ई' या स्वराच्या चिन्हातच बदल झाला नसावा महाजनप रददामा याच्या गिरनार येथील लेखात व्यंजनास जोडलेल्या 'औ' या स्वराचें चिन्ह तीन प्रकारचें दिसून येते यातील 'वी' ह्या अक्षरातील 'औ' चें चिन्ह अशोकालीन- व आहे परंतु 'नी' व 'मी' ह्या अक्षरातील 'औ' चें

चिन्ह अशोकाच्या किंवा त्यानंतरच्या कोणत्याही लेखात आढळून येत नाही यावरून हेच अनुमान निघते की, त्या चिन्हाच रूपांतर अशोकाच्या पूर्वीच होऊन गेलं होतं, पण गिरनारच्या लेखात त्या चिन्हाचा माहिती असल्यामुळे त्याने त्याचा उपयोग केला. प्रचारातून गेलेल्या चिन्हाचा मागाहून उपयोग केला गेल्याच हे काही एकटेच उदाहरण नाही. मेवाडस्थ अपराजित राजाच्या काळातले वि.स. ७१८ मधील कुडेश्वर येथील लेखात दिसणाऱ्या कुटिल लिपीतील वर जोडल जाणारे 'आ'चे चिन्ह लुप्त होऊन त्याच्या जागी आपण व्यजनाच्या उजव्या अंगास काना दत्त असतो परंतु कुटिल लिपीतलं उपरिनिर्दिष्ट चिन्हाच ज्ञान अजूनही कित्येक काना असल्याच पडित आला यांना आणखीन आले आहे कारण एखाद्या अक्षरात काना दण्याच चुकून राहून गेले व मागाहून चुकाचा दुरुस्ती करण्यास उजव्या अंगास जागा नसली, तर कित्येक लेखकांनी वरच्या वाक्यस कुटिल लिपीतील 'आ'चे चिन्ह जोडल्याच त्यांनी प्रत्यक्ष पाहिले आहे.

पि.प.रा.का.प.न.ल.स. — आतापावता अशोकाच्या पूर्वीचा असा आणखी एक शिलालेख उपलब्ध झाला असून तो ह्या कलकत्त्याच्या 'इंडियन म्यूझियम' मध्ये आहे तो नेपाळच्या तराईतील पिपरावा या ठिकाण असलेल्या एका स्तूपात बुद्धाच्या अस्या ठावळल्या पात्रावर कोरलेला सापडला (पिपरावा पहा). त्याचा काळ अशोकाच्या पूर्वीचा असल्या पाहिजे अस बुद्धलक्ष मत्त आहे — (ज.रा.ए.सो.सन. १८१८, पान ३८९) पण वस्तुतः तो ख्रिस्तपूर्व ४८७ साली बुद्धाच निर्वाण झाल्यानंतर खबरच खोदविलेला असावा अस पडित ओझा यांना वाटत कारण, कुडिनार येथे बुद्धाच दहावसति झाल्यावर वदनकाष्ठयुक्त चितवर त्याच्या दहास अग्नि देण्यात वेऊन, त्याच्या अस्थी राजगृह वगाला कपिलवस्तु, अश्वकप, रामग्राम, पावा, वेढदाप व कुडिनार येथील लोकांनी वाटून वेऊन त्यावर स्तूप बांधिल कपिलवस्तु हा बुद्धाच बडाल बुद्धोदन याची रहण्याचा जागा हाता अथात् पिपरावा येथील स्तूपात मिळालेल्या अस्या कपिलवस्तूच्या शाक्य लोकांच्या वाट्याच्या असल्या पाहिजेत, व तथाच स्तूपहि त्यांनी बुद्धाच्या निर्वाणा नंतर खबरचच बांधला असला पाहिजे.

वराल दान शिलालेखावरून एवढे सिद्ध होत की, पाचव्या शतकात देसाल भरतखंडातील लोक देखनवळेला अनभिज्ञ नव्हते.

प्राकांच्या लेखावरून अनुमान. — खि.पू. ३२६ साला प्रक वादसहा अलेक्झांडर हिंदुस्थानात स्वारी करून आला तेव्हा त्याच्या सेनापतीमध्ये निभावेस नावाचा एक मनुष्य होता हा अलेक्झांडरवरोवर दगावात काही दिवस राहिला असून त्यानंतर मिथुनदामपूत्र नावातून अलेक्झांडर ज.रु.येन्ये रवाना केल त्याच आधिपत्य या माणसा वरून देण्यात आले होत निभावस यान अलेक्झांडरच्या

स्वाराचा जी सविस्तर हकाकत लिहून ठेविली होती तीतील माहिती एरियनने आपल्या 'इंडिका' नावाच्या पुस्तकात दिली आहे तिजवरून असे म्हणते की, पचव्या शतकात हिंदुस्थानातील लोकाना रूपासून वागद तयार करण्याची कृति अवगत होती (मॅ.हि.ए.स.लि.पान ३६७ व पु.इ.पॅ.पान ६) ख्रिस्तपूर्व ३०६च्या सुमारास सिरियाचा वादसहा 'सिल्यूस' याने मौर्यवंशा चंद्रगुप्त राजाच्या दरबारा 'मिगेस्थिनेस' नावाचा आपला एक वर्षील पाठविला होता या गृहस्थाचे वास्तव्य हिंदुस्थानात सुमारे पाच वर्षे होत त्यान ह्या देशासवधी माहिती लिहिलेले 'इंडिका' नावाच पुस्तक बरी आभ उपलब्ध नाही, तरी त्यातून ज्या प्राचीन ग्रंथकारांनी आपल्या पुस्तकात माहिती घेतली होती त्याच्या लेखावरून आज आपणास असे समजत की चंद्रगुप्ताच्या वेळा दहा दहा स्टडियाच्या (१ स्टडियम = ६०६ फूट ९ इंच) अंतरावर धर्मशाळा बोट आहे याचा माहिती देण्या करिता व अंतर दगावण्याकरिता हिंदुस्थानातील रस्त्यावर दगाद पुरलले होते (इ.मि.पान १२७ २६) वर्षप्रतिपदेच्या दिवशी ज्योतिषा लोक नवीन वर्षाचे फळ सागत असत (पान ९१) पात्रका तयार करण्याकरिता जन्मकाळ लिहून ठेवण्यात येत असे (पान १२६) व न्याय स्मृतिवचनानुसार देण्यात येई (पु.इ.प.पान ६) प्राक् प्रथातल वर दिलेले हे सर्व उल्लेख लेखनवळेच्या प्राचानतेचच निदर्शक आहेत.

बौद्ध ग्रंथांतील लेखनकलसचर्चा उद्देश — 'विनय', 'सुत', 'सूत्र' व 'अभिधम्म' (अभिधम्म) अस बौद्ध ग्रंथाच तीन विभाग असून त्यांपैकी प्रत्येकास 'पिटक' असे झणतात. एकेका पिटकात अनेक ग्रंथ आहेत, व तीनही पिटकांना मिळून त्रिपिटक अशी संज्ञा आहे. यातल 'विनय' पिटकात बौद्ध साधूंचा आचार वसा असावा हे सांगितले आहे. या आचाराचा उपदेश खास गौतम बुद्धानच आपल्या शिष्य मंडळाला केला असून आपल्या छात्रवर्गांपैकी उपासी हा या विषयात उत्तम तत्वेज झाला आहे अशा स्वतः बुद्धा नच त्यांची प्रशंसा केला होता बुद्धाच निवाण ज्या वर्षी झाल त्याच वर्षी, श्रावण ख्रिस्तपूर्व ४८७ च्या सुमारास, बुद्धाचा मुल्य शिष्य काश्यप याच्या इच्छेवरून भगवत दशाचा राजा अजातशत्रु याच्या मदतीने राजगृहाजवळ सातपर्ण गुफेच्या विस्तृत पटागणात बौद्धाचा प्रथम संघ एकत्र झाला होता त्या प्रसंगा उपालान तथ जमलेल्या ५०० 'अर्हत्' मंडळाना (छात्रेज वडया वड्या बौद्ध साधू) 'विनय' झालून दाखविला.

आताम्ह त्या प्रश्नाला लेखन निषेध, का रकु नीच्या घ याचा प्रतिष्ठा - 'विनय' सवधी प्रथात लेखनकलेचा प्रशंसा केला असून जर कोणी भ्रमण आत्महत्याच्या प्रशंसापर काही लेख लिहिले, तर त्याच्या हातून त्यातील अक्षरागणिक 'हुक्त', (हुक्कून) होईल असे झटले आहे, व गृहस्थाच्या सुलाना लिहिण्याचा धर्दा हा सुपाने उपजीविका करण्याचा

एक उत्तम मार्ग आहे असहि त्यात उगेय आला आहे ( डे, यु इ पाने १०८-९ ) ओट्टेनबर्गच्या मतान 'विनय' पिटकाचा काही भाग ख्रिस्तपूर्व ४०० सालच्या पूर्वीचा असा-याविषयी पंडित ओझा यांनी आपल्या भारतीय प्राचनलिपिमाळा नामक प्रथात सांगितले आहे (द्वितीयावृत्ति पान ४ पहा) परंतु जोपर्यंत 'विनय' सवर्षी प्रथातील ज्या वचनाचा वर उल्लेख केला आहे त्याच्या काळनिर्णयाचे ज्ञान आपणास झाले नाही, तोपर्यंत उपरिनिर्दिष्ट वचनावरून आपणास निर्गमित भ्रम काहीच अनुमान वाटता येत नाही

ना त वा नी ल पु रा वा—युद्धान मागितलेल्या परी जन्मीच्या ययाना जातक अर्धा रीसा आहे असा सुमार ५५० वयाचा २२ अध्यायात समग्र केलेला आहे जातकाच मूळ डॉ फामबाल यांनी रोमन लिपत झपविल असून यातील ५४७ जातकाच इंग्रजी भाषांतर प्रो फॉबल यांना प्रसिद्ध केले आहे प्रत्येक कथेच्या आरंभी युद्धाने ती कथा काणत्या प्रसंगाला अनुलक्षून मागितला हे दिले असून, ती संपूर्ण शास्त्रावर पूर्व जन्मामध्य त्या गोरीच्या काळी आपल्या वेग्या कोणकोणती मनुष्य कोण कोण होता याचा उगेय करून देवर्ग आपण तेव्हा कोण होता हे दिले आहे भरहूत येथे ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकातील एव स्तूप आहे त्याच्या फट्यावर उपरिनिर्दिष्ट जातकांपैकी २१ जातकांतील चित्रे दिला असून, त्यातील एकावर तर जातकांतील श्लोकाचा एक चरण जमाचा तसाच गोदविलेला सापडतो त्यावरून पंडित ओझा यांनी युद्धाची जातके ही ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकाच्या पूर्वीची असावी भ्रम निर्गत अनुमान काढले आहे परंतु ह्या चित्रावरून एवढेच निश्चित सांगता येईल की भरहूत या फट्यामधील २१ जातकांच्या गाथी ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकात किंवा त्याच्याही पूर्वी प्रचलित होत्या त्याशिवाय यांची जातके देवाला हर्षाप्रमाणेच त्या काळी होती, किंवा या २१ जातकांच पाठीह हर्षा आहेत तसेच त्या काळी होते असा सिद्धांत वाढवयान आपणाम काहीच आधार नाही आत कांतील जिन राजाच्या व प्राचीन नगराच्या उल्लेखावरून पंडित ओझा म्हणतात त्याप्रमाणे जातकांनारान आपल्या गोरीत ख्रिस्तपूर्व गह्य्या शतकातील गमागान चित्र रेखाटण्याचा प्रयत्न करी अमेले ( भारतीय प्राचनलिपिमाळा द्वितीयावृत्ति पान ५ पहा ) पण ज्यान देशर्षी जातकांचे मकलन केले त्यान काही भाग आपल्या मनचा घालून हे चित्र वदाविष्ट आपल्या वग्या समाजगुरून वाडले असल्याचा पुढार समज अगन्यामुख, पंडित ओझा यांनी दिलेल्या जातकांच्या गाथीतील लेखनकला उल्ह्याच्या आधारावर ख्रिस्तपूर्व सहाव्या शतकात हिंदुस्थानात लेखनकला प्रचलित होती अस निश्चयपूर्वक दणता येत नाही

अ ध रि का ख र—बौद्ध धर्मप्रय जो मुत्त (सुत्रात) त्याच्या प्रथम राजाच्या पहिल्या अध्यायातील गौतमबुद्धाच्या

समापणा या समग्राम 'शाल' ( म्हणजे आचार कसा असावा त्याविषयी उपदेश ) म्हणतात बौद्ध एक तो भाग स्वतः बुद्धाच्या ताडवाच आहे असे समजतात पण न्हास देव्हिड्झम याने आपल्या 'बुद्धिस्ट इंडिया' नावाच्या पुस्तकात तो ख्रिस्तपूर्व ८५० च्या सुमारास सरुलित झाला असावा असे दाखविले आहे या 'शाल' प्रथावरून असे दिसत की, त्या गागाच्या समग्रहणाळी 'अफ्रिक' (अधरिका) नावाचा एक लेख समजगत रुढ होता या लेखात एकाचे दुसऱ्याच्या पाठीवर, किंवा आकाशात लिहिलेले अक्षर दुसऱ्याने ओळखावयाच अस (ब्रम्हजाल मुत्त, १४, सामञ्ज परमुत्त, ४९ ड यु इ पान १०८) शाळांतील ह्या अधरिका खळाच्या उल्लाखरून मान, हीम उल्लिखित याच्या काळ निणशच्या आधारावर ख्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकात हिंदु स्थानांतील लोक लेखनकला अनभिज्ञ नव्हते असे वैषडक म्हणता येईल या सिद्धांतात घडले व पिपरावा यम सापडलेल्या अश्वीनाच्या पूर्वीच्या दान शिलालेखानीहि पुष्टि मिळत असल्यामुळे त्याच्या मसतवद्दल दाका वेण्याचे काढावे कारण उरले नाही

पाणिनीच्या अष्टाध्यायाचा पुरावा—पाणिनीच्या प्रथात त्याच्या काळा लेखनकला अस्तित्वात होती असे ज्यावरून अनुमान वाढता येईल असा एवहि शब्द नस त्याच अ मॅन्समुलरच विधान आहे त परीवर नाही कारण पाणिनीने लिपि लिपि, लिपिकर व ययनानी हे शब्द तयार करण्याचे जे नियम दिले आहेत त्यातील 'दिवाविमानिशा लिपिलिपयलि ( ३ २ २१ ) ह्या सूत्रातील लिपि व लिपि याचा अर्थ 'लिहिणे' आहे व 'इयवरण भव ययववन' ( ४ १ ४९ ) ह्या सूत्राचे विवरण करतांना कात्यायन व पतंजलि यांनी ययनानी शब्दाचा अर्थहि यवनलिपि असाच केला आहे ययनानी ह्या शब्दाविषयी काही विद्वान उ वि का राजवाडे, असे म्हणतात का अष्टाध्यायांतील तो शब्द वैषडक यवन स्त्रीचा वाचक असावा यवनलिपि असा अर्थ जो कात्यायन व पतंजलि यांनी करा आहे तो त्यांनी स्वकीयान प्रयोगावरून केला असला पाहिजे अस ते प्रतिपादन करतात ( भारत इतिहाससंगोपक मध्यच्या शक १८३० सालाचा अहवाल व पन्नासह्योपाध्याय मिठाविका पुस्तक २८ पान १८० पहा ) अ ने क प्र थ प रि च य—लिपि व लिपि ह्या शब्दाशिवाय पाणिनीच्या प्रथात दुसरे आणगीहि अने पुरावे आहेत की, त्यावरून त्याच्या काळाच्या लोकांस लेखनकला अवगत होती असे मानणे प्राप्त होते त्याच्या काळी, कृत, प्रोक्त व उपज्ञात असे तीन प्रभारचे ग्रंथ अस्तित्वात होते कृत म्हणजे रचित ग्रंथ ( १ ३ ७५ ४ ३ ८७, ४ ३ १-१६ ) वेदाच्या शाखाकरिता प्रोक्त ह्या शब्द वापरला आहे ( ४ ३ १०१ ), आणि नवीन विषयावर प्रथमच लिहिलेल्या प्रयास उपज्ञात हे नाव आहे ( ४ ३ ११५ व १ ४ २१ ) 'शिशुकन्द

मसभद्रन्द्वजनादिभ्यश्च' (४३८८) ह्या सूत्रावरून पाणिनीय आपल्या काव्याच्या कित्येक ग्रंथांची व त्याच्या विषयाची माहिता होता असे दिसत मिथुशास्त्र व नाट्य शास्त्र हे दोन सूत्रात्मक ग्रंथ त्याच्या काळां अस्तित्वात होते (४३११०११) महाभारत ग्रंथाचाहि अष्टाध्यायीत उल्लेख आला आहे (६०३८) शाश्विवाय आपिनालि (६११२), स्तोत्रायन (६११२३), गार्ग्य (८३२०), श्राव्य (८३१९), चाक्रायन (३४१११), गालव (६१६१), भारद्वाज (७०६३), काश्यप (१०२५), चाक्रयमण (६११३०) व सैनक (५४११२), या व्याकरणकारांच्या नावे व सत्तेहि पाणिनात प्रसंगोपात आपल्या ग्रंथात दिली आहेत पाणिनीच्या काळां लेखनकला अस्तित्वात नव्हती असे मानल तर त्याला त्याच्या काळचे सर्व ग्रंथ सुखोद्भूत होते असे मममान लागेल, किंवा ज्यानी हे निरनिराळे ग्रंथ सुखोद्भूत केले होते त्या मनींना आपल्या समोर घसतून स्थान आपला अष्टाध्यायी तयार केला अस तरी गृहान घरात लागेल !

स्वरित चिन्ह व सूत्ररचनेची सूक्ष्मदृष्टी ने व सविशेष लक्षाव्यापक पद्धति - पाणिनीच्या सूत्रात्मक ग्रंथाचे वास्तविक स्वरूप नीट ध्यानात आणलें तर लेखनकलेच्या अभावां असला ग्रंथ तयार होणे किता अशक्यनाय आहे हे बटकन ध्यानांत येत. एकच गोष्ट पुन्हा पुन्हा सांगण्याचा प्रसंग येऊ नये म्हणून पाणिनाने ता प्रथमारंभच देऊन हा व्यवस्था किती सूत्रापावेतो बालेक ह स्वरित चिन्हांने दर्शविले होते अशा रीतीने प्रथमारंभी उल्लेख केल्या जाणाऱ्या गोष्टास अधिकार हें पारिभाषिक नाव आहे ही अधिकारसूत्र पाणिनीच्या अष्टाध्यायात ठिकठिकाणां दृष्टास पडतात तथापि तद्गमूत 'स्वरित' चिन्हाचा मात्र आता लोप झाला अन् त्यामुळे तीं कशी होती व कोठे निहात असत याचा कल्पना पाणिनीच्या ग्रंथावर ज्यांना टीका लिहिल्या आहेत त्यांनी दिलेल्या त्या शब्दाच्या स्पष्टाकरणावरूनच केली पाहिजे (अष्टाध्यायावर टीका लिहिल्या गेल्या तव्हा अमुक एक अधिकार कोठपावेतो बालतो हें टीकाकारांनाच आपल्या टीकात स्पष्ट शब्दाना सांगितल्यामुळे 'स्वरित' चिन्हाची आवश्यकता राहिली नाही) वेदाप्रमाण अष्टाध्यायाच्या पटनात उदात्त किंवा अनुदात्त स्वराचा भेद नसल्यामुळे 'स्वरित' हे काहीतरा वर्णपर चिन्ह घसल पाहिजे, अस आपणास 'स्वरितो नाम स्वरविशेषो वर्णधमा न स्वरधर्म' ह्या पाणिनिमूत्र १३११ वराल काशिकेवरून व 'एकधृत्या सूत्राणा पाठान्' ह्या पतञ्जराच्या महामाध्याय्या पटिन्या आन्ध्रिकावराळ कैयट्याच्या टीकेवरून कळत पतञ्जलान आपल्या महामाध्यात कात्यायनाचा असा आधार दिला आहे का, 'यार्वातयोऽनुवृत्तस्तावतो यामानितेवचनत्सिद्धम्' म्हणजे एखाद्या अधिकारसूत्राचा व्यवस्था पुढील जितक्या सूत्रा पावेतो चालवयाचा असेल तेवढ्या सूत्राच्या आकड्याचा

निर्देशवर्ण अधिकारसूत्राला पाणिनि जोडत असे शिवसूत्रात दिलेले 'अ, इ, उ' इत्यादि वर्ण अनुक्रमें १, २, ३ इत्यादि आकड्यावरून पाणिनीन जोडिले होते असे कात्यायनाने मानिले आहे कैयटाने यांचे असे एक उदाहरण दिले आहे की, पाणिनीच्या ५, १, ३० ह्या सूत्रावर ६ हा अनुवृत्त लाविला असता त्याचा अर्थ या सूत्राचा अधिकार दोन सूत्रा पावेतो चालेल असा होतो पतञ्जलीन यावर 'अथेदानीं यत्नात्सीयासोऽल भूयस्य यंगानधिकारोऽनुवर्तते कथं तत्र वर्तव्य' म्हणजे अधिकारसूत्राची व्यवस्था पुढील जितक्या सूत्रापर्यंत चालवयाची असेल तितके वर्णच शिवसूत्रात नसतील तेव्हा काय करावयाचे अशी शका वाढून तिजवर कात्यायनाचेच पुन अंग समाधान दिले आहे की, 'भूयसि प्राग्वचन' म्हणजे पतञ्जल म्हणतो की, 'भूयसि प्राग्वचनं वर्तव्य भूयसि प्रागमुत इति वक्तव्यम्' याचा अर्थ असा की पुढे येणाऱ्या अमुक शब्दापावेतो अन् तेषां म्हणाव उदाहरणाय, सूत्र १४५६ मध्ये 'प्राप्तिश्चरित्रिपाता', म्हणजे पुढे येणाऱ्या राश्वर शब्दाच्या अगोदरपावेतो सब निपात सज्जले जावे असा सांगितल आहे सूत्र १४९७त राश्वर शब्द आला असून तेषां हा अधिकार समाप्त होतो या ठिकाणी एक गोष्ट ध्यानात ठेवण्यासारखी आहे ती ही की, पाणिनीने ईश्वर शब्द न ठेवता त्याच्या जागी 'ह्यनिम' 'राश्वर' शब्द जोडिला आहे कारण असे की त्याने ईश्वर शब्द वापरला असता तर त्या सूत्रात अतिव्याप्तीचा दोष येऊन पुढे आलेल्या 'ईश्वरे तो सुनलसुनी' (३४१३) ह्या सूत्रा ताल ईश्वर शब्दापावेतो त्याचा अधिकार पोचण्याचा समभव होता

याशिवाय पाणिनीन स्वतःच्या धातुपाठातून 'कणादि सात धातू' (६४१०५), 'जडिति आदिक्कन सहा धातू' (६११६) असे आपल्या अष्टाध्यायीत ठिकठिकाणी ह्वाले दिले असल्याचे आढळून येतात

असा प्रकारचा व्याकरणग्रंथ लेखनकला अस्तित्वात नसताना होणे किती असंभवनीय आहे हें कोणासहि सहज दिसून येईल पंडित ओया यांचे तर असे मत आहे की, अष्टाध्यायासारखा सूत्रात्मक ग्रंथच काय, पण व्याकरण शास्त्रावरील कोणत्याहि ग्रंथ लेखनकलेच्या अभावां तयार होणे शक्य नाही कोणत्याहि भाषेचे व्याकरण तयार होण्यास त्या भाषेत अगोदर काही लेखनिकेचा वाक्य असणे लागते वाक्याचा काळजीपूर्वक अभ्यास देण्याशिवाय व्याकरणविषयक नियम बनविणे दुरापास्त आहे हिंदुस्थानातील ज्या असंख्य प्राथमिक शाळांच्या भाषात लेखनिकेचा वाक्याचा अभाव आहे त्याच्या भाषांची व्याकरण युरोपीय पंडितांनी अगदी अलीकडेच तयार केली आहेत हे विसरता कामा नये फार तर काय, हिंदुस्थानातील ज्या भाषांची व्याकरणे झाली आहेत त्या भाषा बोलणाऱ्या समाजातील निरक्षर लोकांपर्यंत एकासहि व्याकरणाताळ पारिभाषिक शब्दांचे ज्ञान असलेले आढळून येत नाही

लेखन व वर्णपृथक्करण यांचें संस्कृतिविकासां-  
तील पारिवायिक.— गृहस्थाच्या इतिहासात सर्व जगाचें  
अवलोकन केलें तर असें दिसतें कीं चित्रलिपीच्या पुढील  
पात्री मानुषा लिपि आहे. मानुषा लिपि देखील एकापुढीं  
उत्पन्न होत नाही. शब्दाचें वर्णानुसार पृथक्करण वगण्यापूर्वी  
पादप्रत्यकरण, म्हणजे अन्वय वान जणू काय एक वर्ण समजू-  
न प्रत्यकरण करण्यात येत. आणि हें हेगेल चित्रलिपीशीं परि-  
चय झाला आणि नवीन शब्दास चित्रे शोधण्याचा त्रास पडूं  
लागला म्हणजे होके द्यातें. भाषेतील वर्णास निरनिराळे कर-  
ण्याकडे एकापुढीं प्रवृत्ति होत नगल्यामुळे, ज्या कारी भाषे-  
तील वर्ण अत्यंत सूक्ष्म तऱ्हेने तपासले गेले अतस्त त्या  
कारी लेखनपद्धती अस्तिवान नव्हती हे संभवनीय दिसतनाहीं.

पाणिनीचें पूर्वसंचित—पाणिनीने आपला अष्टाध्यायी  
रचला तेव्हा व्याकरण विदगावर कित्येक ग्रंथ तयार झालेले  
होतें हें आपण घर पाहिलेंच 'यस्मादिभ्यो गोत्रे' (२-४-  
६३) ह्या पाणिनीच्या सूत्रावरून यास्काचें निरुक्त त्याच्या  
अगोदरचे होते अगें माहोत पडतें. यास्काचेहि आपल्या प्रयात  
श्रीधुरायण (१-२-१७), कोटुकी (८-२-१), शतबलाश  
(११-६-३), मीढल्य (७-१४-६), शानपुणि (१-३-३),  
शाकटायन (१०-१-३), स्थालाश्रीवा (१०-८-९), आप्रायण  
(१०-८-१०), आपमन्थर (७-१०-१), र्वाण्वाम (८-५-  
३), कात्यन्म (१-१५-२), कांत (१-३-५), गार्ग्य  
(४-३-२), गालव (३-१५-१), दुर्मशिरस् (४-३-२),  
तदीकि (१-२-८), चार्व्याणि व शाकल्य (६-२-८-३)  
या व्याकरणांकरांचा व निरुक्तकारांचा उल्लेख केलेला आहे.  
यातील फक्त गार्ग्य, शाकटायन, गालव व शाकल्य यांचीच नावे  
पाणिनीच्या प्रभात आली आहेत. यावरून असें दिसतें की  
पाणिनि व यास्का यांच्या अगोदर व्याकरणावर व निरुक्तकार  
अनेक ग्रंथ होऊन गेले होते, पण आज त्यांपैकी एकाहि  
उपलब्ध नाही.

श्रुतिप्रथांतील व्याकरणविषयक उद्देश.—वास्तविक  
णहिले अनंता व्याकरणाज्ञानचें पारिभाषिक शब्द उपनिपदा-  
पासून वेदसंहितापावेतो सर्वच प्रथात मधून मधून आटवून  
येतात. छांदोग्योपनिषदात अक्षर [ह्रिकार इति व्यञ्जक प्रस्ताव  
इति व्यञ्जकं तमम् ११ आदिरिति इत्यक्षर (छांदोग्योपनिषद्  
२.१०)], ईकार, ऊकार व एकार [यमिराकार आदित्य  
ऊकारो निहव एकार. (छांदोग्योपनिषद् २.१३)], स्वर, ऊमन्  
व स्पर्शवर्ण [मर्च स्वर इन्द्रत्यास्मान्. सर्व ऊमण. प्रजापते-  
रात्मान सर्वे स्पर्शा मृत्योरामानो यदि स्वरोपूतास्ते तेन्द्र २  
शरणं ... (छांदोग्योपनिषद् २. २२.३)], हे शब्द सापड-  
तात, व तैत्तिरीय उपनिषदात वर्ण व गान्ना या शब्दांचा  
उल्लेख आलेला आहे [वर्ण. स्वर. । मान्ना वलम् (तैत्तिरी-  
योपनिषद् २. १)]. ऐतरेय आरण्यकात ऊमन्, स्पर्श, स्वर,  
अंत स्थ [तस्यंतस्थात्मन. प्राण ऊमरूपमस्थीनि स्पर्शरूपे  
मज्जान स्वररूपं मासं लोहितमित्तेदन्यन्चतुर्भुजंमत्तं स्था

रूपमिति (ऐ० आ० ३. २१)], व्यंजन व घोष [तस्य  
यानि व्यंजनानि तच्छरीरे यो घोष स आत्मा य ऊमणः स  
प्राण. (ऐ० आ० २. २४)], हे व्याकरणातील पारिभाषिक  
शब्द आले असून नकार व णकार आणि सकार न पकार  
यांच्यामध्ये भेद केलेला आढळून येतो [स यदि निवि-  
किंस्त्वणकारं ब्रवाणे ३ अणकारा ३ इति..... सपकारं  
ब्रवाणे ३ अपकारा ३ इति (ऐ. आ. ३. २.६)] व संधि  
[पूर्वमेवाक्षरं पूर्वरूपमुत्तरमुत्तररूपं योऽवकाश पूर्वहोत्तर-  
रूपेऽन्तरं येन संधि विनर्तयति येन स्वरास्वर विज्ञानाति  
येन मानामाना विभक्तते..... संधिविशेषनो साम.....

(ऐ० आ० ३. १.५)] शब्दांचेहि विवेचन मिळतें. या बहु-  
तेक सर्व गोष्टी शास्त्रायन आरण्यकातहि आलेल्या आहेत  
शतपथ ब्राह्मणात एकचयन व बहुचयन सामर्थ्य [अथो नेदे-  
कचयनेन बहुचयनं व्यवसायमिति (शतपथ ब्रा० १३. ५.१-१०)]  
भेद केलेला दिसून येतो, व व्याकरणातील तीनहि लिगा-  
चा [नेधाविहिता इत्का उपधायन्ते पुनाम्य धीनाम्यो  
नपुगर्गनाम्यध्रंवाविहितानि उ एवैमानि पुरुषस्याङ्गाणि  
पुनामानि धीनामानि नपुसत्पनामानि (शतपथ ब्राह्मण १०.  
५-१०), याक ह एवैतलने यत्तरी पुमान् नपुसक (शत.  
ब्रा १०.५-१-३)] उल्लेख सापडतो तैत्तिरीय साहित्य-  
तील ऐतरेयव ग्रंथाच्या ध्वननं सोमपात्राच्या कथेत ईशाने  
आपणास व वायूस् अशा दोघांना मिळून एकच सोमपात्र  
दिलें जावें असा वर मागून घेऊन भाषेचें व्याकरण केलें  
अने दाखलेले आहे [वर्ग्य पराच्यव्याकृतावदत् ते देवा  
इन्द्रमनुवन् 'इमा नो व्याकुर्ष' इति सोऽब्रवीद्वरं वृणं मर्षं  
वैशिष्ट यावये व सह एषात इति तस्मादेन्द्रयावय सह गृहते  
तामिन्द्रो मयतोऽवक्रम्य व्याकरोतस्मादिष व्याहृता बाधुयेत.  
तस्मात्सकृदिन्द्राय मयतो गृहते..... (तैत्ति. सं. ६.४, ५)]  
शतपथ ब्राह्मणातहि निरुक्त व निर्वचन हे शब्द जोडून तीच  
कथा सांगितलेली आहे [शतपथ ब्राह्मण ४. १-३-१२,  
१५-१६] ऐतरेय ब्राह्मणात ॐ हे अक्षर अकार, उकार  
व मकार ह्या तीन वर्णांच्या संयोगानें झाले अमत्याचें  
दाखविलें आहे [तस्योऽभितपोभ्यल्योवर्णा अनयत्ताकार  
उकारो मकार इति तानेकधा समभरत्तदेवतो ३ इति  
(ऐ. ब्रा ५-३२)] त्याचप्रमाणें फौलादीकी ब्राह्मण (२६-५)  
व आश्वलायन श्रौतसूत्र (१०-४) यातहि असेंच म्हटले  
आहे]

वर जी श्रुतिप्रथांतील व्याकरणविषयक पारिभाषिक शब्दा-  
च्या उल्लेखाची उदाहरणें दिली आहेत, त्यावरूनच केवळ आ-  
पणाम त्या काळातील लोकांच्या व्याकरणासंबंधी ज्ञानाचें अ-  
नुमान काढता येत नाहीं. कारण वेद, ब्राह्मणें, आरण्यकें  
किंवा उपनिषदे हे काही व्याकरणविषयावरील शास्त्रीय ग्रंथ  
नाहोत. विषयाच्या अनुसंधानानें व्याकरणशास्त्रातील जेवढे  
शब्द सहजमगत्या येऊं घापले तेवढेच फक्त आपणास ह्या प्र-  
थात पहावयास मिळतात त्या काळातील व्याकरणग्रंथ आज



उपलब्ध नाहीत तरी हे शब्द मूळ व्याकरणशास्त्रातच घडले मेल असले पाहिजेत हे उबड आहे. पाणिनीच्या व यास्नाच्या पूर्वी व्याकरणविषयावर स्वतंत्र ग्रंथ झाले होते हे त्यांच्या ग्रंथातील निरनिराळ्या प्राचीन व्याकरणकारांच्या व निरुक्तकारांच्या नावांच्या व मनाच्या उल्लेखावरून सिद्ध झाले आहे. अर्थात् धृतिग्रंथ रचले जात असताना व्याकरणशास्त्राचाहि अभ्यास होत होता असे मानणे प्राप्त होते असून ज्या अर्थी लेखनियत वाङ्मयाच्या अभावी व्याकरण विषयावरील ग्रंथ तयार होणे संभवनीय दिसत नाही, त्या अर्थी वेदादत्तस्या प्राचीन कार्याहि भरतसंज्ञातील लोक लेखनरलेम अनाभिज्ञ नव्हते असे अनुमान करावे लागते.

**वेदकालीन छंदःशास्त्र.**—ऋग्वेदामध्ये गायत्री, अनुष्टुभूहृती, विराट्, त्रिष्टुभ, व जगती इत्याद्या छंदांची नावे आली आहेत [ ऋग्वे. म. १० १४, १६; १०. १३०, ३; ४ ] वागसनेयि मंहितेत आशिनाय पक्वि छंदांचेहि नाव सापडते व द्विपदा, त्रिपदा, चतुष्पदा, पशुपदा व वजुभ इत्यादि छंदांतील भेद दिले आहेत [ यजु. वाज. सं. ११. ८, १४. १९, २३ ३३, २८ १४, इत्यादि ] अथर्व वेदामध्ये निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या छंदांची नावे आली असून शिवाय एके ठिकाणी एकंदर ११ छंद असल्याविषयी उल्लेख आला आहे [ अथर्व. सं. ८. ९, १९ ]. शतपथ ब्राह्मणात मुख्य छंद आठ आहेत असे म्हटले आहे [ विराट्छंदानि छन्दाणि ( श्र. ब्रा. ८ ३, ३, ६ ), व तैत्तिरीय मंहिता [ तत्तदर्थं प्रथमं पदे अथक्षराणि त्रिणि ..... यदक्षरा तेन गायत्री यदेकादशाक्षरा तेन त्रिष्टुभ्यद् द्वादशाक्षरा तेन जगती..... गतपदा शशित ( तै. सं. ६. १, १, ९; ७ ) ], मैत्रायणी मंहिता [ अनुष्टुभं... चतुर्धा होतस्या अथ अथ अक्षराणि बृहती... चतुर्धा होतस्या नव नवाक्षराणि । इत्यादि ( मै. म. १. ११, १० ) ], काठक मंहिता [ गायत्री ..... चतुर्धा हि तस्यापद पञ्चक्षराणि उपनिहं..... चतुर्धा हि तस्यास्मात् गताक्षराणि । इत्यादि ( का. म. १. १४. ४ ) ] व शतपथ ब्राह्मण [ द्वादशाक्षरा वै जगती । ४ । ..... पदप्रिवादक्षरा बृहती..... । ४ । ..... द्वादशाक्षरा विराट् । ११ । ( श्र. ब्रा. ८. ३-३ ) इत्यादि ] यांमध्ये किन्त्ये छंदांतील अक्षरांची संख्या दिली असून त्यांच्या प्रत्येक पादात किती किती अक्षरे असतात हे देताले गायितले आहे.

वैदिक काळात छंदोपद्र ऋषि रचले जात होते यात मोठेगं नवल नाही. कारण लिहिता वाचना न येणारी माणसं देतील छंदोपद्र करून बसं शरणात. याचं प्रयत्न उदाहरण ऋग्वेदं क्षणजे, हिंदुस्थानातील श्रीमन्नाना १५ पैकी १५५ एकाच यादंग लिहिता गायता येत असूनहि ( हिंदुस्थानच्या १९११ सालच्या शस्त्रियुगमारीचा अहवाल पुस्तक १, भाग २, पाने ३०-३१ पहा ), त्याच्यामध्ये हंथ-रोमागनापर, देवतादिर्वाच्या स्तुतिपर व वेदानाची उपदेशर आ पाणी आज प्रचलित आहेत, त्याचा जर कोणी

संग्रह केला तर वेदसंहिताहूनहि एक बरंच मोठे वाड तयार होण्याचा संभव आहे. ह्या गाय्याचा जर कोणी अभ्यास केला तर त्यातून किन्त्येक नवीन नवीन छंद निघतील. परंतु तीं गाणीं लिहून ठेविलेलीं नमल्यामुळे ज्या स्त्रियांनी तीं पाठ करून ठेविलेलीं आहेत त्यांना देखील त्यांच्या छंदांचे छेयमात्रहि ज्ञान होऊं शकलें नाहीं. वास्तविक पाहता छंद शास्त्र तयार करणाऱ्या माणसास छंदोपद्र वाङ्मयाचा काळोपपूर्वक अभ्यास करून प्रत्येक छंदांतील अक्षरांच्या दिवा मात्राच्या संग्रहप्रमाणें त्यांचे वर्गीकरण करून प्रत्येक वर्गाचे काहीतरी नाव ठरवून टाकावे लागतें अशा रीतीन निश्चित झालेलीं नावे मग लोकामध्ये प्रचारात येतात. वेदकालीन समाज जर निरक्षर असता तर त्या वेळच्या लोकाना आपल्या कवनातील छंदांचे ज्ञान कर्वाहि शकलें नसतें. ब्राह्मणात व वेदात निरनिराळ्या छंदांची नावे व त्यातील अक्षरांची संग्रहाहि दिलेली सापडते, या गोष्टीवरून त्या कावी हिंदु-स्थानात लेखनकला चांगल्या परिणतावस्थेत असली पाहिजे असेच अनुमान निघतें.

**अंकज्ञान.**—ऋग्वेदामध्ये नामानेदिष्टानें एक हजार अष्टश्रीं गाई दान करण्याकरिता सावित्री राजाची स्तुति केली आहे [ ' सहस्रं मे ददतो अष्टकर्म्ये. ' ( ऋग्वेद सं. १० ६२, ७ ) ]. या ठिकाणी अष्टश्रीं गाय म्हणजे जिच्या, वानावर आठ्याच्या आकृत्याचे चिन्ह केले आहे अशी गाय असाच केल पाहिजे [ कर्णे लक्षणस्याविष्टापक्षमाणिमित्र-छित्रछिद्रमुक्त्वास्तिसप्त ( ६. ३, ११५ ), कर्णे वर्णलक्षणम् ( ६. २, ११३ ) ह्यां पाणिनीचीं सूत्रे व त्यावरील काशिकें-तील व्याख्यान पहा ] कारण वेदकाळातील ऋषी आपापल्या गाई ओळखता याच्या म्हणून त्यांच्या कानावर कार्हीतरी खूण करीत असत असे मानण्यास पुष्कळ आधार आहे [ अथर्व. सं. ६. १४१; व १२. ४, ६ आणि मैत्रायणी सं. ४. २, १ पहा ]. मैत्रायणी मंहितेत तर हे चिन्ह कोणत्या सुहृतांवर करावे व कसे करावे या संवेधाने एक प्रकरणच प्रकरण दिले आहे. प्रत्येक ऋषींचे अलग अलग चिन्ह असून त्या चिन्हावरून गाईस नाव असे. उदाहरणार्थ, वसि-ष्ठ्या स्थूणाश्री ( म्हणजे स्तंभचिन्हाकारित ) इत्यादि.

वेदकाळाने जुगार रोडण्याची चाल बरीच प्रचारात होती. राजगृह यज्ञात ' अभिभूर्याम ' हा मंत्र ब्रह्मण यजमानाच्या हाती पाच अक्ष वेण्याचा विधि आहे [ यजु. वाज. सं. १०. २८ ]. या पाच [ श्रुतमयाना... प्रेतयाना... द्वापरोऽयाना..... आसंरोऽयाना... अभिभूर्याना ( तैत्ति. सं. ४. ३, ३ ) अक्षराजय किन्तु वृत्तायादिनवदसं प्रेतयि वरिपनं द्वापराया-धिरादिपनमासंदाय सभास्यां ( यजु. वाज. सं. ३०. १८ ). यानी अक्षराज ब्रह्मण्येच वरि. ] अक्षार्पण पाचाचा आकडा यमलेल्या [ ' अथ ये पत्र कर्त म. ' ( तैत्ति. ब्रा. १. ५, ११, १ ) ] रित नाश्याच्या अक्षांचेच दुगुण नाव ' एष या अयानाभिभूयंश्चकलेपदि गवानयानसिगवति ' [ शतपथ

ब्राह्मण ५५,४,६, तैत्तिरीय ब्राह्मण ३४११६ व यजु वाज स ३०१८ हीं ऐकमेवाशीं मिळवून पाहिलीं असता वळन येईल की, कलि = अभिभू = अधराज ] अभिभू असून, तो निकणारा अक्ष होता म्हणून 'अभिभूरति' या मन्त्राचा अर्थ तू जिन्नारा आणेत असतो हेतु दुसऱ्या एका जुव्याच्या खेळात वृत्त, जेता, द्वारपर व कलि या नावाचे जे चार अक्ष वापरीत असत त्यावर अनुक्रमे ४, ३, २ व १ हे अक्ष सोदविलेले होते [ रौष व बायलिंग याचा संस्कृत कोश (वार्डेगुरु) ] या चार अक्षार्पका चौहोंचा आकडा असलेला वृत्त हा निकणारा अक्ष होता [ कलि श्यानो भवति खगिहानस्तु द्वारपर । उत्तिष्ठस्वेता भवति कृत राषघते चरन् ॥ चरं ॥ (ऐतरेय ब्रा ७१५) अर्थ - कलि (नावाचा अक्ष) निगला आहे, द्वारपराने आपले स्थान सोडल आहे, जेता अजून उभा आहे व कृत चालून राहिला आहे (तुला यज्ञ मिळण्याची आशा आहे) यत्न करीत रहा, 'कृत यजमानो विजिनाति' (आपस्तंब श्रौतसूत्र ७ २०१), कृत मे दक्षिणे हस्ते जयो मे सख्य आहित (अथर्व स ७५० [५२] ८), 'समेतु विदतो भगो अन्त-हस्त हतं मम' (अथर्व स ७५० [५२] ८), 'चतुर विद्वन्मानाद्भिर्भीयादा निभतो (ऋग्वे स १४१,९), 'यथा ह्यताय विगितायाधरेया सत्यरवेवेमन सर्वं तदभि समेति यत्किं च प्रगा साधु कुर्वन्ति' (छांदोग्य उपनि, ४ १८ ६) वावरील शक्यतायांचे भाष्य—'इतो नाम अथो वृत्तसमय प्रसिद्धतुङ्गस्य स यदा जयति वृत्ते प्रवृत्ताना तस्मि विगिताय तदर्थभितरे त्रिद्व[२]काङ्का अधरेया जेताद्वारपरकलिनामान सयन्ति संगच्छन्ते अन्तर्भवन्ति' ] ऋग्वेदातील एक संश्लेष सूक्ते सूक्त [ऋग्वे स १० ३४] एका जुगान्याच्या मिलापाने मळलेले आहे त्यात तो झगतो की, एकपर अक्षामुळे मी आपली पतिव्रता स्त्री गमावून बसलों येथे एकपरचा अर्थ ज्याच्यावर एक ह्या आख्याचे चिन्ह आहे तो अक्ष द्वारपर व जेता ही गावेदि त्या त्या अक्षा-वरील अक्षाच्या चिन्हावरूनच पडली असावी पाहिजेनाच्या 'अक्षशलाकासप्त्या परिणा' (२११०) या सूत्रावरून व कात्यायनाच्या, पतंगलीच्या व काशियेतील त्या सूत्राच्या व्याख्यानावरूनहि वरील अनुमानासच पुष्टि मिळते कारण त्यावरून आपणास असे कळते की, परि ह्या शब्दाचे 'वांष्ट्र अक्ष' या अर्था अक्ष व शलाका या शब्दाप्रमाणे एक, द्वि, त्रि व क्वचित् प्रसर्गां चतु इतक्या सख्यावाचक शब्दांशी अव्ययीमान समास होत असत [उदाहरणार्थ अक्ष परि, शलाकापरि, एकपरि, द्विपरि इत्यादि] व अक्ष व शलाका या शब्दांशी तो एकवचनातच होत असल्यामुळे [ 'अक्षेण विपरीत वृत्तम्' अक्षपरि ], द्वि, त्रि व चतु या शब्दांशीहि तो एकवचनातच होत असल्या पाहिजे अर्थात् एक, द्वि, त्रि व चतु हे शब्द एक, दोन, तीन व चार ह्या अर्था वापरले नसून तेथें ह्याचा ह्या ह्या अंकाच

भा. पा ७

चिन्ह ज्यावर आहे असे अक्ष असाच अर्थ केला पाहिजे हे स्पष्ट आहे

**गणितज्ञान**—अथर्ववेदामधील एका सूक्तात असे झटले आहे की, मी तुमच्या जवळून सल्लिखित झणजे जुव्याच्या हिचेवात तुझी मिळून घेतलेले झणून लिहून ठेविलेले धन व सरूप झणजे पणास लाविलेले धन - असे मिळून घेतले [अनूप ता सल्लिखितमनैपसुत सरूपम्] (अथर्व स ७५० [५२], ५) यावरून त्या काळी जुगार खेळत असताना निकलेल्या जुव्याच्या हिचेन लिहून ठेवण्याची वहिवाट होती असे दिसते यजुर्वेदाच्या वाजसनेयी संहितेतील पुरुषमेध प्रकरणात जेथे निरतिराळी कामे करणाऱ्या पुष्कळशा माणसांची मांगदाद करविली आहे तेथे गणक म्हणजे गणित करणारा या शब्दाचाहि उल्लेख आला आहे [ 'ग्रामग्य गणकमभिक्रीश्वर तान्म-हसे (यजु वाज स ३० २०) त्याच संहितेत एक, दश (१०), शत (१००), सहस्र (१,०००), अयुत (१०,०००), नियुत (१,००,०००), प्रयुत (१०,००,०००), अर्बुद (१,००,००,०००), न्युबुद (१०,००,००,०००), समुद्र (१,००,००,००,०००), मय (१०,००,००,००,०००), अन्त (१००,००,००,००,०००) व परार्थ (१०००,००,००,००,०००) एवढ्या संख्या दिल्या आहेत (यजु वाज स १७ २) याचप्रमाणे एका तैत्तिरीय संहितेतहि आढळून येतात (तै स ४ ४०,११४, ७२ २०१) योज्या बहुत फेरफारान त्या मैत्रायणी (२८,१४) व काठक (३९ ९) संहितात देखील सापडतात

सामवेदाच्या पंचविंश ब्राह्मणात एके ठिकाणी यज्ञातील दक्षिणेसवर्षी जेव्हा आला आहे तेथे १२ [ कृष्णल ] भार रागे ही सर्वांत छद्दान दक्षिणा सांगितली असून नंतर ती प्रत्येक वेळस द्विगुणित होत होत शेवटच्या सर्वांत मोठ्या दक्षिणेचा आकडा ३,९३,२१६ या संख्यापावेतो जाऊन पोचला आहे (पंचविंश ब्रा १८ ३)

शतपथ ब्राह्मणातील अमित्रयन प्रकरणात पुढे दिल्या प्रमाणे हिचेव केलेला पहावयास सापडतो ऋग्वेदातील अक्षरे घेऊन प्रज्ञापतीने त्याचे वृहती छद्दाचे १२००० श्लोक केले (वृहती छंदाच्या एका श्लोकात ३६ अक्षर असल्यामुळे) अर्थात् ऋग्वेदाची एकूण १२००० × ३६ = ४,३२,००० अक्षरे झाली याचप्रमाणे यजुर्वेदाचे ८००० व सामवेदाचे ४००० वृहती छद्दाचे श्लोक झाले असल्यामुळे त्या दोन्ही वेदांची मिळूनहि ४,३२,००० अक्षरे झाली याच अक्षरातून पक्षि छद्दाचे श्लोक केले तर, (पक्षि छद्दातील एका श्लोकात पाच पाद व प्रत्येक पादात ८ अक्षरे, याप्रमाणे समग्र श्लोकात ४० अक्षर असल्यामुळे) ते (४,३२,००० - ४० =) १०,८०० होतात. तितकेच यजु व साम या दोघाचे मिळून पक्षि छद्दाचे श्लोक होतात एका वर्षांचे (३६० × ३० =) १०,८०० च होतात अर्थात् एका

जितके मुहूर्त त्याच्या दुष्पट तीनहि वेदाचे मिळून पंक्ति छंदाचे श्लोक होतात [ शतपथ ब्रा. १०.४.२.२२-२५ ].

शतपथ ब्राह्मणातच समयविभागाच्या विषयात लिहिले आहे की, अहोरात्राचे ३० मुहूर्त, एका मुहूर्ताचे १५ क्षिप्र, एका क्षिप्राचे १५ एतही, एका एतहीचे १५ इदानी व एका इदानीचे १५ प्राण असतात ( शतपथ ब्रा. १२-३-२-१ ). अर्थात् अहोरात्राचे एकंदर १५, १८, ७५० प्राण होतात या गणनेप्रमाणे एक प्राण म्हणजे हार्ताच्या कालगणनेतील संप्रदाचा सतराशाचा हिस्सा होतो.

सारास ऋग्वेदकाळात निदान आढापावेतो धंकाकरिता तरी लिखित चिन्ह होती; यजुर्वेदकाळात महापद्माद्वयका मोठ्या संख्येचेहि हिंदुस्थानातील लोकांस ज्ञान होतें, अथर्व वेदाच्या काळी जुगार खेळताना पैशाचा हिशेब लिहून ठेवण्याची बहिवाद होती व शतपथ ब्राह्मणाच्या कर्त्यास निदान गुणा-कारभागाकारादिके तरी गणित विषयाचे उत्तम ज्ञान असून त्याच्या काळी शेंकडाच्या सतराशाच्या हिस्साद्वयका सूक्ष्म कालविभाग करण्याची आवश्यकता भासत होती.

आता आपणास हे पहावयाचे आहे की लेखनकलेच्या अभावी गणित विषयाचे इतके ज्ञान प्राप्त करून घेणे मनुष्यास शक्य आहे किंवा नाहीं. निरक्षर माणसास महापद्माद्वयकी मोठी संख्या व शेंकडाच्या सतराशाद्वयका सूक्ष्म कालविभाग, या दोन्हीहि गोष्टींचे ज्ञान असणे संभवनीय दिसत नाहीं. ग्रीक लोकांना केव्हा लिहिता वाचता येत नव्हते तेव्हा त्यांना १०,००० पेक्षा अधिक मोठी संख्या टाऊक नव्हती, व त्याच परिस्थितीत रोमन लोकांची उंची तर १००० इतक्या लहान संख्येच्याहि पलीकडे गेली नव्हती. आज हिंदुस्थानातील निरक्षर लोकांस १०० पावेतो धंक देतील चांगल्या रीतीने मोगता येत नाहींत. त्यांना फक्त २० पावेतो आकल्याचेच उत्तम ज्ञान असण्याचे हद्दस पडते. सदुसष्ट म्हणजे की लाग-लाच ते सदुसष्ट म्हणजे किती असा प्रश्न विचारितात. सदुसष्ट म्हणजे तीन बस व सात असे केव्हा त्यांना सांगचे तेव्हा त्या संख्येची काही कल्पना त्यांना होऊ शकते. वस्तुस्थिति अशी असताना महापद्माद्वयकी मोठी संख्या जाणण्याच्या लोकांस लेखनकलेने ज्ञान नव्हते असे विधान करणे बरेच पाटपावे होईल.

शतपथ ब्राह्मणाच्या कर्त्यासमोर जर वेदाची पोथी नसती तर तीनहि वेदातील अक्षराच्या संख्येची गणना करणे त्याला शक्य तरी कसे झाले असेल ? बाटेल तेव्हा शुद्धिमान् निरक्षर माणूस घेतला तरी त्याला वेदाच्या सहस्रांशाद्वयके लहान गाणे देतील दुधरा म्हणत असताना, त्यातील अक्षरे मोगता येतात काय, व त्या गाण्यातील एकंदर अक्षरांची प्रतीग प्रतीग अक्षरांचे एक एक अशी जर कडवी वेळी तर ती किती होतील हे सांगता येने काय याचा अनुभव कोणीहि रात्र व घेऊन या प्रभाषा निराळ रावावा. वास्तविक पाहतां गणित विद्वाने माधाराण तरी ज्ञान अगम्यादिवाय शतपथ

ब्राह्मणात दिला आहे तसा हिशेब करता येणे शक्य नाहीं गणित विषयाचे इतके ज्ञान लेखनकला अद्यगत झाल्यानंतरच होणे संभवनीय आहे.

**गद्यग्रंथः**—निरक्षर समाजात पद्यात्मक वाङ्मयाची वाढ ही काहीं असंभवनीय गोष्ट नाहीं. परंतु गद्यात्मक ग्रंथ तयार करणे व ते शतकेनीं शतके काहींहि फेरवदल न होऊ देता जसेचे तसेच अक्षरशः कायम ठेवणे, हे कार्य मात्र निरक्षर समाजाच्या आवाक्याच्या बाहेरचे आहे. वेदसंहितातील काही भाग व ब्राह्मणातील बराच मोठा भाग गद्यात्मक असून ती ब्राह्मणे हे वेदावरील टीकात्मक ग्रंथ आहेत. लेखनकलेचे ज्ञान नसताना कोणताहि गद्यात्मक ग्रंथ तयार होणेच प्रथम असंभवनीय वाटते, मग ब्राह्मणासारख्या टीकात्मक ग्रंथाची गोष्ट तर बोलावयालाच नवी. असा एखादा ग्रंथ काहीं अप-त्पित रीतीने तयार झाला तरी तो पिढ्यानुपिढ्या काहींहि फेरवदल न होऊ देता कायम कसा ठेवावयाचा ही पुन्हा दुसरी अडचण आहे.

**वेदादि ग्रंथ मुषोद्वत करण्याच्या पूर्वपरंपरागत रूढीचीं कारणेः**—महाभारत, स्मृतिग्रंथ, पुराणे आदिक-रून ज्या ग्रंथात अनेक प्राक्षित भाग आढळून येतात व ज्याच्या मूळच्या मजकुरात बारीक बर पडत जाऊन त्याच्या संकल-नाचे कार्य सिद्धी शकाच्या आरंभानंतर केव्हा तरी करण्यात आले असे मानले गेले आहे, त्याचा आधार प्रस्तुतच्या विवे-चनात सुद्धा घेतला नाहीं हे लक्षात ठेविले पाहिजे. वेदादि जे ग्रंथ आज पिढ्यानुपिढ्या अक्षरशः जसेचे तसेच चालत आले आहेत त्याच्याप आधारावर भरतखंडातील लेखनकलेचे प्राचीनत्व दाखविण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. येथे कोणी अशी शंका पेटेल की, भरतखंडात जर लेखनकला पुरातन काळी पासून अस्तित्वात असती, तर वेदादि ग्रंथ मुषोद्वत करण्याची चाल पसरण्याचे प्रयोजन काय ? वेदसंहिताचे पठन केले जाऊन त्या गुरुमुखांनी पुन्हा नवीन पिढीस शिकविण्यात येत होत्या. यावरूनच केवळ त्या काळी वेदसंहिताच्या लिहिलेल्या पोथ्या नव्हत्या असे प्रतिपादन करणे बरोबर नाहीं. कारण वेदातील स्वरांचे शुद्ध उच्चारण व्हावे म्हणून वेदाच्या लिहिलेल्या पोथ्या असूनहि ते गुरुमुखांनी शिकण्याची आवश्यकता भासत असली पाहिजे. स्वराचा शुद्ध उच्चार वरण्यात आला नाहीं तर ला-गलाच मंत्राच्या अर्थोमध्ये फरक [ दुष्ट. शब्द. स्वरतो वर्णतो वा भिष्या प्रशुक्तो न तमर्थमाह स वाग्वज्रो यजमानं हिनस्ति यथेन्द्राणु-स्वरतोऽपराधात् । ( पतंजलीचे महाभाष्य प्रथम आह्निक ) ] होत असल्यामुळे, गुरूने एक एक मंत्रच नव्हे पण एक एक पदहि आपल्या शिष्यास म्हणून दाखवून व त्याप्र-माणे त्याच्यावरून ते म्हणवून घेऊन वेदपठन करविण्याची ऋग्वेद काळातहि बहिवाद होती [ ऋग्वेद ७.१०.३, ५ ( यदेवा मन्योन्त्यस वाचं धाफडस्येव वदति शिक्षमाण. ) ] पोथीवरून वेद पठन करणे निषिद्ध मानले गेले आहे [ ' सूर्य-वाण्याव विज्ञाताद्वेदासंख्यादिपूर्वकार' । शत्रेणाधिगताद्वापिर्ममश

नं नसंमतम् ॥ (कमारिलचं तंत्रवार्तिक, १.३). 'गीती श्रीप्री शिरःकम्पा तथा लिखितपाठकः । शनर्धोऽप्यकष्टव्यपदेशे पाठकाधमाः ॥' (याज्ञवल्क्य शिस्त) ] याचें तरी कारण हेंच आहे. शुद्धमुखांनंच फक्त वेद शिकण्यांत यावा असा निश्चय घालून दिल्यानें थोत्रियांविषयांचा आदरहि कायम रहात होता. यज्ञ-कर्म चालले असतांना प्रसंग पडल्याबरोबर द्यागलाच त्या त्या विषयासंबंधी मंत्र द्याणतां यावा हे वेद मुखोद्गत करण्याचे दुसरें मुख्य कारण आहे. आपल्या ज्ञानाचा आपणास वेळेवर उपयोग व्हावा म्हणूनच न्याय, व्याकरण इत्यादि शाखांवरील ग्रंथहि पाठ करून ठेवण्याची बहिर्वाद पद्धती आहे [पुस्तक-स्यात् या विद्या परहस्तगतं धनम् । कार्यकाले तु संग्राह्ये न सा विद्या न तद्धनम् ॥ (चाणक्यनीति) ]. याचकरिता निरनिराळ्या शाखांवरील ग्रंथास संक्षिप्त स्वरूप देऊन ते सूत्रात्मक करण्यांत आले. अमरकोश, लीलावती इत्यादि फार मागून तयार झालेले ग्रंथहि श्लोकबद्ध करण्यांत आले याचें देखील हेंच कारण आहे. श्रौतसूत्र, गृह्यसूत्र, शुल्बसूत्र, पाणिनीची अष्टाध्यायी इत्यादि सूत्रात्मक ग्रंथ पाहून जे पंडित असें प्रतिपादन करतात की, त्या काळी ग्रंथ लिहून ठेवण्याची सोय नव्हती म्हणूनच सध्यांत ठेवण्यास सोपे जावें या उद्देशानें यांना इतके छिष्ट स्वरूप देण्यांत आले, त्यांना आम्ही असे विचारतो की, मग ब्राह्मणांसहि असे संक्षिप्त स्वरूप का देण्यांत आले नाहीं, व ज्या वेळीं हिंदुस्थानामध्यें लेखनकलेचा सार्वत्रिक प्रसार झाला होता याबद्दल कोणांतहि मतभेद नाहीं अशा काळी देखील, अमरानें आपला संस्कृत कोश व लीलावतीच्या कल्याणें आपला गणित विषयावरील ग्रंथ श्लोकबद्ध लिहिण्याचा नसता उपद्रव्याप कोला ? ज्या ग्रंथांच्या पठनांत वेदाप्रमाणें स्वरभेदाची कांहीं मानगड नव्हती व जे घोटून ठेवण्याची विशेष आवश्यकताहि नव्हती, असेहि ग्रंथ पुढे केवळ जुन्या रुढीमुळे मुखोद्गत करण्यांत येऊ लागले, याच्या मुख्यशां हिंदुस्थानच्या लोकांतील गतानुगतिकपणाहि कांहीं अंशां आहे यांत शंका नाहीं; म्हणूनच हिंदुस्थानांत कागदाचा इतका प्रसार झाल्यावरहि अजून देखील ताडपत्रावर ग्रंथ लिहिणे फार पवित्र मानण्यांत येत व छापलेल्या पोथ्या अल्प विमतांत मिळत असतांहि हस्तलिखित पोथ्यांवरूनच पठन करण्यांत कित्येकांनां भ्रूण वाटते.

भारतीय इतिहासशाशोधक मंडळाच्या संमेलनाच्या वेळीं १९२१ सालीं रा. रा. य. रा. दाते यांनी याविषयी अधिक पुरावा पुढे मांडला होता तो येणेप्रमाणेः—

प्रागैतिहासिक कालांतील ब्राह्मोलिपि.—निजामच्या राज्यांत जी. यज्ञदानी यास प्रागैतिहासिक काळांतील मातीचीं भांडी सांपडलीं आहेत त्यावर एकंदर १३१ अक्षरे असून त्यांतील पांच ब्राह्मी लिपींतील अक्षरांशीं जुळतात. तसेच फलकता येथील पदायेंसंप्रहालयांत नूतन अयमयुगांतील दोन पाषाण आहेत. त्यांवर कांहीं अक्षरे खोदलेली आहेत. त्यांपैकी एक आसाममध्ये सांपडलेला असून त्यावरील अक्षरे

इजिप्तमधील प्रागैतिहासिक लिपीशीं साम्य दाखवितात. दुसरा बहारप्रांतांतील रांची येथे सांपडलेला असून त्यांतील तीन अक्षरे अशोककालीन ब्राह्मी लिपींतील अक्षरांसारखीं पण उलटीं आढळतात. बरौल दोन उदाहरणांवरून प्रागैतिहासिक काळी ब्राह्मी लिपीचे अस्तित्व होतें, व ब्राह्मी लिपि ही उसनीं आणलेली नसून स्वयंभू आहे असें रा. देवदत्त राम-कृष्ण भांडारकर यांनी प्रथम त्याच परिपेक्षेत प्रतिपादन केलें आहे. परंतु त्यांचा पूर्ण लेख अद्यापि छापला गेला नाहीं व त्यांनी लिपीला निश्चित काळ दिलेला नाहीं.

त्याचप्रमाणें एच. कृष्णशास्त्री यांनी, प्राकृत व द्रविड यांच्या मिश्रणांनं झालेल्या भाषेमध्ये कोरलेले कांहीं लेख मसुरा आणि तिवेची जिल्ह्यांतील काहीं गुहांत सांपडले आहेत, व त्यांतील सुमारे वीस अक्षरे अशोककालीन ब्राह्मी लिपींतील अक्षरांशीं जुळतात, पण त्यांचे आकाराच्या बाबतींत सिलोनमधील गुहालेखांतील अक्षरांशीं व भट्टिप्रोद्ध्या लेखांतील अक्षरांशीं साम्य दिसतें तच्चां या गोष्टीचा विज्ञानांनीं विचार करावा असें सुचविलें. परंतु त्यांनाहि लिपीच्या कालावर विशेष प्रकाश पाडला नाहीं.

शुक्लयजुर्वेद संहितेतील लेखनकलेसंबंधी उद्देशः—शुक्लयजुर्वेद संहितेंत आपणांस अक्षर हा शब्द अनेक ठिकाणीं येणेल्या आढळतो. एका ठिकाणीं (३३.५९) अत्र नयत्युपचक्षुराणामच्छा एवं प्रथमा जानतांगत् । अत्रं म्हटलें आहे. येथे 'अक्षराणाम् अववारादानीं एवं दान्वं जानती प्रथमा अच्छ आभिसुरयेन जगात् गच्छति' असा अर्थ उघटाने केला आहे. दुसऱ्या एका ठिकाणीं ब्राह्म उद्गात्यास यज्ञाचीं अक्षरे किती म्हणून विचारतो व उद्गाता शतसंक्षराणि म्हणून उत्तर देतो ( २३.५७-५८ ). येथे सर्वांत लहान छंद गायत्री व मोठा छंद अतिशुति यांचीं अनुक्रमे १४ व ७१ अक्षरें मिळून, किंवा उष्णिग व धृति यांचीं २८ व ७२ मिळून, किंवा अनुशुभ्र व अत्याष्ट यांचीं ३२ व ६८ मिळून, याप्रमाणे १०० अक्षरे होतात म्हणून सांगितले आहे. दुसऱ्या एका ठिकाणीं अभिरेकाक्षरेण, अभिनौ द्वाक्षरेण, विष्णुचक्षुरेण, सोमधतुरक्षरेण याप्रमाणे प्रनापतिः सप्त-दशाक्षरेण सप्तदश स्तोममुदगयत्तमुनेयम् ( ९.३१-३४ ) याप्रमाणे एकपासून सतरा अक्षरांच्या संख्यांचा उपयोग केला आहे. याजसनेय संहिता अध्याय १५ मंत्र ४ या ठिकाणीं तर स्पष्टपणें 'अक्षरपद्माक्षरद्वन्द्वः' असे म्हटलें आहे. यावरून शुक्लयजुर्वेदमंत्रकारांस अकारादि वर्ण ठाऊक होते; निरनिराळ्या छंदांमध्ये किती अक्षरे येतात हें ठाऊक होते; ७६ अक्षरांचा अतिशुति छंद ठाऊक होता; एवढेंच नव्हे तर द्वन्द्व म्हणजे अक्षरपंक्ति असे त्यांस ठाऊक होतें. यावरून केवळ तांदां अक्षरे ठाऊक होतां एवढेंच नव्हे तर तीं पंक्तीप्रमाणे दिसतील म्हणजे एका शोळींत मांडलेली आपल्या दृष्टीसमोर येतील अशा तऱ्हेनें मांडण्याची रीति त्यांस माहीत होती.

**तैत्तिरीय संहितेतील उल्लेख**—शुक्लयजुर्वेद संहितेत लिख् धातूचा उपयोग केलेला आढळत नाही, पण तैत्तिरीय संहितेत लिख् धातूचा उपयोग 'प्रलिखितम्,' 'न्यालिखिता' व 'प्रलिखिते' या रूपात आलेला आहे यापैकी पहिल्या दोन शब्दाचा अर्थ रेखा करणे असा होतो पहिल्याचा अर्थ समो-वता रेखा करणे असा व दुसऱ्याचा शृङ्कावर विश्रलाश्रुति निरेखाकित चिन्ह करणे असा आहे. 'यस्यामाद्रावामिष्टकाया त्रिपुष्ट्रैश्चानय क्रियते सेय न्यालिखिता । तन् न्यालिखित देवाना चिन्हम् । [ ते स ४२,९ वर सायण ] तिखरा शब्द 'या प्रलिखित तस्यै खलतिरपमारा' या ठिकाणी [२,५,११] प्रसगात् रजस्वलाव्रतांचे विधान करिताना आला आहे या ठिकाणी सायणाना 'प्रलिखिते भित्तां चित्रादिक करोति' असा अर्थ केला आहे. म्हणजे जी रजस्वला असताना भित्ती वर चिन्ने वगैरे काढील तिला रचविते म्हणजे केसश्च व अपमारी म्हणजे दुर्भरणयुक्त असा पुन होईल असे म्हटले आहे.

अश्वमेधप्रकरणी तैत्तिरीय ( ५. २, ११ ) व वाक्सनेयि ( २३ ३३-३७ ) या दोन्ही संहितामध्ये जवळ जवळ शब्दसह एकच अशा मनामध्य अश्वच्या अंगावर जेथे तरवारीने कापवायाच त्या ठिकाणा यजमानाच्या तान राण्यानी सुर्वानी रेपा करण्यानवर्षा उल्लेख आहे त्यात रुपाच्या, सोन्याच्या व शिंद्याच्या सळ्याना या रेपा करावयाच्या असे सांगितले आहे " रजता हरिणी सीसा युक्तो युग्यन्ते कर्मभि । अश्वस्य वागिनस्त्वचि सूचिभि शिम्बन्तु त्वा " असा तो मूळ उल्लेख आहे यात शिशाचा सळई रेष काढण्याकरिता उपयोगात आणली आहे ही गोष्ट रक्षत ठेव पासावरली आहे यावरून शिशानें रेषा ओढणें ही गोष्ट त्या वेळच्या लोकास माहात होती अम दिसून येत बराल कुचेवर सायणामध्य असे आहे—'रजता रौप्या, हरिणी हिरण्मया सीसा सोहमस्य दुर्गा लेखनकर्मयोग्या सूच्य । अत एव वागिनोन्नहंतोरश्वस्य त्वचि कर्ममिलेनानादि व्यापौर्युज्यन्ते तादृशीभि सूचिभिह अथ त्वा लेखनकुशला देवता शिम्बन्तु लिखन्तु '

तैत्तिरीय संहितेत अक्षर शब्द अनेक ठिकाणी आलेला आहे व त्याचा सर्वत्र उदाशा सवध आहे वाक्सनेयि संहितेत आलेला अक्षरपक्ष शब्द त्याच अर्थात तैत्तिरीय संहितेत दोन ठिकाणी आलेला आहे ( ४ ३,१२,५ ३,८ )

एका ठिकाणी पचरा सामिधेनी ऋचा पठन कराव्या असे सांगितले आहे, व अस म्हटले आहे की, " पञ्चदश सामिधेनीरन्वाह पञ्चदश वा अर्धमासस्य रात्रयोर्धेमासस्य सवत्सर आप्यते तासा धीगिच शतानि पठिथाक्षराणि तावती सवत्सरस्य रात्रयोऽक्षरा एव सवत्सरमाप्नोति । ( २ ५,८ ) म्हणजे १५ सामिधेनी ऋचांची अक्षरे ३६० होतात व अर्धमासाच्या रात्री १५ असतात व २४ अर्धमास मिळून सवत्सराच्या ३६० रात्री होतात, अर्थात् अक्षरांनी सवत्सराची गणिते

मिळते यामागे त्या वेळी ३६० अक्षरे मोठण्यादत्तके अक्षर ज्ञान झाले होते व हे केवळ ताजीं होणे अशक्य दिसते

**ऋग्वेदांतर्गत उल्लेख**—ऋग्वेदामध्य लिख् धातूचा उपयोग आढळत नाही, पण अक्षर शब्द अनेक ठिकाणी उपयोगात आणलेला आढळतो त्यापैकी काही ठिकाणी तो धर्यरहित अशा विशेषणार्थी उपयोगात आलेला दिसतो व काही ठिकाणी स्पष्टपणे वर्ण या अर्थी नामवाचक उपयोगात आणिलेला दिसतो उदाहरणार्थ—

उप त्वा सातये नरो निप्रासो यन्ति धीतिभि । उपाक्षरा सहस्रिणी ( ७ १५,९ )

यावरील भाष्य—हे अग्ने त्वा नरो नेतारो यजमाना निप्रासो विप्रा मेधाविन धीतिभि कर्मभि सातये धनाय कामाना लाभाय या उपयन्ति उपगच्छन्ति । सहस्रिणी सहस्रसंख्याका अक्षरा धर्यरहिता स्तुतिरूपा अस्मदीया वाह त्वामुपयाति च ॥

याचा अर्थ—हे अग्ने तुला श्रेष्ठ व बुद्धिमान् लोक घना करिता स्तवितात व आमची सहस्रसंख्याक अक्षरावाणी तुला स्तविते सहस्र अक्षरांनी युक्त वाणी तुला स्तविते

'सहस्रपाया अक्षरा समवेति' ( ७ १,१४ ) येथेहि अमाची स्तुति आहे येथे आमची वाणी अक्षर अक्षरी सहस्र मार्गांना तुजकडे येते असा अर्थ आहे सायणानी 'अक्षरेण स्तोत्रेण' असा 'अक्षर' याचा अर्थ केला आहे येथे 'सहस्रपाया म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारच्या हजारों वृत्तात अथवा छदात अक्षरयुक्त वाणी म्हणजे आमची स्तुति तुजकडे येते असे म्हटले असावे एका ठिकाणी तर अक्षर नाचा वर्ण असा अर्थ स्पष्ट आहे

ऋग्वेद अक्षरे परमे व्योमन् यस्मिन् देवा अधि विश्वे निवेदु । यस्तनवेद विमृश्या करिष्यति य दत्तद्विदुस्त इमे समासते ॥ ( १ १६४,३९ )

वेदांचे अक्षर म्हणजे जेथे सकळ देव वास करतात असा अत्यंत उच्च स्वर्ग हाय तर ते ज्याने जाणल नाही तो वेद घेऊन काय करील ज्यानी ते जाणले तेच थुरी होऊन भेटतात

वर जे सहस्राक्षरा असे याचेला विशेषण लावले आहे तेच आणखी एका ठिकाणाहि आढळते, व येथे सहस्र अक्षर म्हणजे वर्षयुक्त असाच त्याचा अर्थ होतो कारण त्या ऋचेत छदाच्या पदाचा उल्लेख आहे

गौरामिमाय सल्लिनि तक्षत्येकपदा द्विपदा सा त्रुप्पदी अत्रपदी नवपदी यमूचुपी सहस्राक्षरा परमे व्योमन् ( १ १६४,४१ )

उदकें निर्माण करणारी गाय हवरजा फोडिते ती एक चरणाची, दोन चरणाचा आणि चार चरणाची होय आठ चरणाची, नऊ चरणाचा आणि हजार अक्षराची होणारी ती गाय अत्यंत उच्च स्वर्ग हवरजा फोडते

येथे एक पादाच्या, दोन पादाच्या वगैरे ऋचा अमतात व हजार अक्षरांचीं स्तोत्रे असतात असे म्हटले आहे.

एका ठिकाणी अक्षर हें मापनसाधन झालून उद्देगिलें आहे.

पञ्चपदानि स्यो अन्वरोहञ्चतुष्पदीमन्वेमित्रेन । अक्षरेण प्रतिमिम एतासूतस्य नामावधि संपुनामि ॥ (१०. १३, ३)

येथे अक्षरेण प्रतिमिम म्हणजे अक्षराने मोज असे म्हटले आहे.

अक्षर हें वाणीचे मापनमान आहे हें स्पष्टपणें पुढील ऋचेंत दिसते.

गायत्रेण प्रतिमिमाते अर्कमकंणं साम त्रैभेन वाकम् । वाकेन वाके द्विपदा चतुष्पदाक्षरेण मिमते सप्तवाणी ॥ (१. १६६, २४)

गायत्र वृत्ताच्या योगानें अर्क रचतात, अर्काच्या योगानें साम (रचतात), त्रिदुभ वृत्ताच्या योगाने वाक् (रचतात), द्विपद अथवा चतुष्पाद वाकाच्या योगाने (अनु) वाक् (रचतात) अक्षराच्या योगानें सप्तपदे निर्माण करतात

या मनात स्पष्ट म्हटलें आहे कीं, गायत्रा, त्रिदुभ, जगती, अनुदुभ, पार्क, ब्रह्मी, उज्णिह् हा मूळ सात वृत्ते अक्षराच्या योगाने मोजतात गायत्र्यादिकाच्या पादात अक्षरे घालून किंवा कमा अधिक पाद घेऊन (उदाहरणार्थ, चार गायत्रपाद घेतले म्हणजे अनुदुभ वृत्त होते) इतर वृत्ते, सामे, अनुवाक् इत्यादिकाचा रचना करतात असेहि यात स्पष्ट मागितले आहे

अश्वमेधप्रकरणात जा अश्व्याच्या अगावर रेंवा काढण्याची वृत्ति आपणास यजुर्वेदात दिसते तिचा उद्देश ऋग्वेदाताहि त्याच कर्मात आहे 'अङ्का सूना परिभूपत्यश्चम् । (१. १६२, १३) असा एका ऋचेंचा शेषवचा पाद आहे या सूक्तात अश्वानें विशसन, पचन इत्यादि क्रियांचें वर्णन आहे त्यात अङ्का याचा अर्थ साधनांनी हृदयायवयवाकनसाधना वेतसशाखा असा केला आहे.

एका ठिकाणी 'उत त्व पश्यन् ददर्श वाक् । उत त्व ध्रुवश्च ध्रणोत्येनाम् ।' (१०. ७१, ४) असे म्हटलें आहे या ठिकाणी 'अनेन अधन अविद्वान् अभिहित' असे साधनाच्या म्हणतात जो वाणीला पहात असूनहि पहात नाही, व ऐकत असूनहि ऐकत नाही, म्हणजे निरक्षर माणसाला लिहिलेला लेख दिसत असूनहि उपयोग नाही असा याचा मथितार्थ आहे येथे वाच पश्यन् हे शब्द अर्थातच लिहिलेल्या अक्षरानाच उद्देशून झाले असलें पाहिजेत

अथर्ववेदान्तगत उद्देश. - अथर्ववेदामध्ये एका ठिकाणी 'यजुगुत लिखितमपेणेन । (१२. ३, २०) असा उद्देश आहे. याचा अर्थ जे जे काही अपेणेन म्हणजे मुख्यस्थेनें लिहिलेले प्रामाणिक असेल ते असा होतो

दुसरा उद्देश 'ए एपा कर्तरी लिखत्' । (२०. १३२, ८) असा आहे.

यावेरीज ऋग्वेदामध्ये आढळणारे पुढे दिलेले अक्षराविपर्या उद्देशहि अथर्ववेदात आढळून येतात —

ऋचो अक्षरे परमे व्योमन् । (९. १५, १८)

अक्षरेण मिमते सप्तवाणी । (९. १५, २)

अक्षरेण प्रतिमिमाते अर्कम् ऋतस्य नामावधि संपुनाति । (८. ३, ४०)

यथापदी नवपदी यभुषा सहस्राक्षरा भुवनस्य पांक्षीस्तस्या समुद्रा अधिविक्षरन्ति । (९. १५, २१)

ऋच पद मानया कल्पयन्तो (९. १५, १९)

येथे अक्षर या शब्दावर विशेष जोर दिलेला आहे, याची कारणे दोन आहेत अक्षर या शब्दाच्या यागिक अर्थावरून जे क्षरत नाही ते अक्षर झणजे बोललेल्या वाचपेक्षा ज्यामध्ये अधिक स्थायिरुपणा आहे अशी वाणी, अर्थात जी दुसऱ्या कोणत्या तरी पदार्थावर अवलंबून नसेल ती आहे अशी वाणा असाच अर्थ होतो आतांही आपणामध्ये काळ्या धोऱ्यावरची रेष झालून जी झण प्रचारात आहे, तीवरून दगडावर वाटलेला किंवा कोरलेला रेष कायमची अक्षर अशी होते अशा समजून व्यक्त होते अक्षराचे अस्तित्व ही लिखाच्या विकासातील सर्वात शैबटची व परिणत अवस्था कशा आहे, याचे विवेचन मागे आलेच आहे. अर्थात वर उद्घृत केलेले मंत्र ज्या काळी रचले गेले, त्या काळा प्राज्ञा लिपि अथवा सङ्कत वाणा ही यापूर्वीच्या दोन्हा अवस्थातून पलायने गेली होता व पूर्णावस्थेस पोचून तिचा वर्णमाला तयार झाला होता असे स्पष्ट होतें

ब्राह्मोच्या वर्णमालेचा पशुभारतीय काळाशी संबंधः—त्याप्रमाणेच अवेस्ता भाषेची तुलना केली असता आपणास असे दिसून येतं की, अवेस्ता भाषेचा वर्णावृत्तक्रम ब्राह्मी वर्णावृत्तक्रमाप्रमाणेच आहे व ता भाषा किंचित् वर्णावृत्तपर्यंत केला असता वैदिक सङ्कत भाषेप्रमाणेच आहे, हे अनेक शब्दांच्या साम्यावरून दिसून येतं त्या वर्णमालेत एक म्हस ए जास्त आहे व औ, ल, विसर्ग, ए, ए, उ, उर्बर्ग, शु, ल व ल्ह ही अक्षर नाहीत. वाक्का ऊम्बवर्ण झ, पु, म, हे आहेत

ही लिपि अर्थातच उजवाकडून डावाकडे लिहावयाची आहे व देव हा शब्द राक्षसवाचा मानणाऱ्यांनी व अनेक वावर्तीत उलट कृति करणाऱ्यांनी हा व्युत्क्रम स्वीकारणें साहजिकच दिसतें

भरतखडांतोळ दोन प्राचीन लिपीः ब्राह्मी व यर्रो घुई—मौर्यशो अशोक राजाच्या शिलालेखावरून व विस्तृत पूर्व चवथ्या शतकामुल पुढील सहा सात शतकातली जी प्राचीन वाणी सापडली आहेत त्यावरून असे दिसून येतें की प्राचीन काळी आपल्या भरतखडात दोन निरनिराळ्या लिपी

प्रचलित होत्या त्यांपैकी एका लिपाचा प्रचार सार्वत्रिक असून तिचा अक्षरें प्रस्तुत नागरी लिपीप्रमाणे डावीकडून उजवीकडे लिहीत जाण्याचा परिपाठ होता, व दुसरी लिपि भरत खंडाच्या काळा विशिष्ट भागातच उपयोगात असून ती हर्षाच्या फारशी लिपीप्रमाण उजवीकडून डावीकडे लिहिण्यात येत होती. ब्राह्मणांनी रचलेल्या ग्रंथावरून या लिपींना प्राचीन काळी नांव होती याचा बोध होत नाही परंतु जैनांच्या 'पद्मवणा' सूत्रात व 'समवायाय' सूत्रात ज्या ३८ लिपींची नावे दिली आहेत त्यात मान 'बर्मी' म्हणजे ब्राह्मी लिपीस अग्रस्थान दिले असून 'भगवती' सूत्राचा आरंभ तर 'नमो धर्मीए लिपिए' म्हणजे ब्राह्मी लिपीस नमस्कार असो अस म्हणूनच केला आहे बौद्धांचे 'रलित विस्तर'नामक एक संस्कृत पुस्तक आहे त्याच्या दहाव्या अध्यायात एकदर ६८ लिपींचा उल्लेख आला असून त्यातील पहिल्या दोन लिपींची नावे ब्राह्मी व खरोष्ठी अशा आहेत इतकी सनाच्या पहिल्या आठ शतकात कित्येक बौद्ध धर्मग्रंथ आपल्या मताचा प्रसार करण्याकरिता भरतखंडातून चीन देशात गेले व तेथे त्यांच्या मदताने संस्कृत व प्राकृत पुस्तकांचा विना भाषात भाषांतर झाली (पहा विभाग १ ला पृष्ठे १३३-३५) त्यात चीन देशातहि बुद्धांच्या तत्त्वांचे ज्ञान प्राप्त करून घेण्याकरिता संस्कृत व प्राकृत भाषांचे अध्ययन व अध्यापन होऊ लागले व त्यामुळे तेथील विद्वानांनी आपल्या भाषेत बौद्ध धर्मासंबंधी जे अनेक ग्रंथ रचले त्यामध्ये भरतखंडातील कित्येक प्राचीन गौरीविषया माहिती आली आहे इ. स. ६९८ साला 'फा युअन् चुलिन' नावाचा जो बौद्ध ज्ञानकोश तयार झाला त्यात 'रलितविस्तरा' प्रमाणेच निरनिराळ्या ६४ लिपींची नावे दिली असून तत्संबंधी दिलेल्या वर्णनात झाले आहे का, "देवी शक्ति आग असलेल्या ज्या तीन आचार्यांनी लेखनकलेचा शोध लावला त्या सर्वांत ब्रह्मा हा प्रसिद्ध असून त्याने काढलेल्या लिपाची अक्षरे डावाकडून उजवीकडे लिहिण्यात येतात किंजलु [ किज-लु-स-टो या शब्दांचे सक्षिप्त रूप, किज-लु-से-टो = क-लु-से-टो = ख-रो-स-ट = खरोष्ठी ] याचा दर्जा ब्रह्मणाच्या खालोखाल आहे व त्याची [ खरोष्ठी ] लिपि उजवीकडून डावाकडे लिहिली जात सर्वांत कमी महत्त्वाचा आचार्य जो 'त्सका' त्याच्या [ चिनी ] लिपातील अक्षर वरून खाला लिहीत जातात पहिले दोन आचार्य भरतखंडात व श्वेतका चानमथ्य होऊन गेला पहिल्या दोन आचार्यांच्या लिपा त्यांना देवलाकापासून प्राप्त झाल्या व तिसऱ्याने आपली लिपि पद्मादिकाच्या पदचिन्हावरून तयार केला " [ इ. स. पुस्तक ३४ पान २१ ]

उपपुंक चिनी ग्रंथावरून ही गोष्ट स्पष्ट होते वा, भरतखंडातील डावीकडून उजवीकडे लिहिल्या जाणाऱ्या लिपास ब्राह्मा व उजवाकडून डावाकडे लिहिल्या जाणाऱ्या लिपास खरोष्ठी अशी प्राचीन काळी नावे होती ब्राह्मी ही भरतखंडातील स्वतंत्र लिपि होती व तिचा प्रचार सार्वत्रिक होता

म्हणूनच बौद्ध व जैन ग्रंथ त्या लिपीत लिहिले गेले या ब्राह्मी लिपीलाच पाश्चात्य पंडितांनी 'पाली', 'इंडियन पाली', 'साउथ अशोक' अथवा 'लाट' अशा पृथक् पृथक् नावे दिली आहेत

ब्राह्मी लिपीच्या उत्पत्तिशोधार्थ प्रयत्न-प्रावान काळी हिंदू लोकांना लेखनकला अवगत नव्हती असे पाश्चात्य पंडितांनी प्रथम ठरवून टाकले अर्थात मग त्यांना हिंदू लोक ती कला कोणापासून शिकले अथवा त्यांनी आपली ब्राह्मी लिपि कोणत्या लिपापासून तयार केली याचा निर्णय करणे साहजिकच प्राप्त झाले या विषयावर निरनिराळ्या पंडितांनी निरनिराळी मते प्रकट केली आहेत डॉ० आल्फ्रेड मूलर, ग्रिन्थेप व सेनाट [ इ. स. पु. ३५, पान २५३ ] या विद्वानांचे असे मत आहे की, शिकंदर बादशहाच्या स्वारीनंतर-झणजे इ. स. ३२५ सालच्या सुमारास-हिंदू लोकांचा ग्रीक लोकांशी परिचय झाला तेव्हा त्यांनी ग्रीक लिपीपासून आपली ब्राह्मी लिपि तयार केला वस्तुचे मत [ ज. स. ए. सो. पु. १९ पाने ३२९ व ३५९ ] याहून निघत आहे तो झणतो का, ज्या अर्था ग्रीक, रोमन व सेमेटिक या सर्व लिपी फिनीशियन लिपापासून निघाल्या व ज्या अर्था इ. स. पु. आठव्या शतकात लेखनकला अवगत झालेल्या या फिनीशियन लोकांचा व्यापारासुळे भरतखंडात लोकांना सर्वप्रथम येत होता, त्या अर्था या देशातील ब्राह्मी लिपि फिनीशियन लिपापासूनच निघाली असली पाहिजे रॅप्सन [ इ. स. पु. पाने १७-१८ ] याने मोठा बऱ्या लेखातील फिनाशियन लिपीपासून ब्राह्माची उत्पत्ति मानली आहे तयाचि विसरून [ इ. स. पु. ३५ पान २५३ ] याने ग्रीक व फिनीशियन व्यापका कोणत्यातरी एका लिपापासून ब्राह्मी लिपि निघाली असावा असे आपण समिधच मत दिले आहे, व स्टीव्हन्सनला [ ज. स. पु. ३ पान ७५ ] ब्राह्मी लिपि एक तर फिनीशियन लिपीपासून निघाली असावा किंवा मिसर देशाच्या हिथरेंटिक लिपापासून तरी तिची उत्पत्ति झाली असावी असे वाटते पोल गोल्ट्झस्मथचा [ अकॅडेमी, इ. स. १८७७ वा ९ जानेवारी ] असा अजमास आहे की, फिनीशियनपासून अगोदर सिलोनचा लिपि व सिलोनच्या लिपीपासून मग ब्राह्मी लिपि तयार झाली असावा, पण इ. मूलरला [ रिपोर्ट ऑन एन्डॉट इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ सिलोन पृष्ठ २४ ] हे मत मान्य नाही, कारण तो झणतो की, भरतखंडात ज्या काळी लेखनकला प्रचलित होता त्या काळी सिलोनच्या लोकांस तिचे ज्ञानहि नव्हत वनलचा [ य. स. इ. स. पान ९ ] असा तर्क आहे की, फिनीशियनपासून निघालेल्या 'अरमश्क' अक्षरापासून ब्राह्मीची अक्षरे तयार झाली असावा पण आयसॅक डेलरला [ अरफाबेट पु. २ पान ३१३ ] 'अरमश्क व ब्राह्मी या दोन लिपीत काहीच साम्य दिसत नाही त्यांचे म्हणणे असे

देवनागरी अक्षर	आक्षी	संस्कृत	अक्षर अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर	देवनागरी अक्षर
अ	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
ब	००	५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
ग	१	५	१	१	१	१	१	१	१	१	१	१
द	००	५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
ह	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
व	००	७	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
ज	००	५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
हय	००	५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
थ	०	५	०	०	०	०	०	०	०	०	०	०
य	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
क	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
ल	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
म	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
न	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
ष	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
ए	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
प	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
स	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
ख	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
र	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
श	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५
त	५	७	५	५	५	५	५	५	५	५	५	५

सर्गांतल मुख्य मुख्य प्राचीन लिपींचा तुलनात्मक आकृतिपट.

(५. ५५, ५६ व ५७ पद्या.)



अ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ठ=० ० ० ० ०	य=५ ५ ५ ५ ५ ५
आ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ड=५ ५ ५ ५ ५ ५	र=५ ५ ५ ५ ५ ५
इ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ढ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ल=५ ५ ५ ५ ५ ५
उ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ढ=५ ५ ५ ५ ५ ५	व=५ ५ ५ ५ ५ ५
ए=५ ५ ५ ५ ५ ५	ण=५ ५ ५ ५ ५ ५	श=५ ५ ५ ५ ५ ५
क=५ ५ ५ ५ ५ ५	त=५ ५ ५ ५ ५ ५	ष=५ ५ ५ ५ ५ ५
ख=५ ५ ५ ५ ५ ५	थ=५ ५ ५ ५ ५ ५	स=५ ५ ५ ५ ५ ५
ग=५ ५ ५ ५ ५ ५	द=५ ५ ५ ५ ५ ५	ह=५ ५ ५ ५ ५ ५
घ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ध=५ ५ ५ ५ ५ ५	ळ=५ ५ ५ ५ ५ ५
ङ=५ ५ ५ ५ ५ ५	न=५ ५ ५ ५ ५ ५	क्ष=५ ५ ५ ५ ५ ५
च=५ ५ ५ ५ ५ ५	प=५ ५ ५ ५ ५ ५	ज्ञ=५ ५ ५ ५ ५ ५
छ=५ ५ ५ ५ ५ ५	फ=५ ५ ५ ५ ५ ५	का=५ ५ ५ ५ ५ ५
ज=५ ५ ५ ५ ५ ५	ब=५ ५ ५ ५ ५ ५	कि=५ ५ ५ ५ ५ ५
झ=५ ५ ५ ५ ५ ५	म=५ ५ ५ ५ ५ ५	की=५ ५ ५ ५ ५ ५
ञ=५ ५ ५ ५ ५ ५	भ=५ ५ ५ ५ ५ ५	कु=५ ५ ५ ५ ५ ५
ट=५ ५ ५ ५ ५ ५	म=५ ५ ५ ५ ५ ५	कू=५ ५ ५ ५ ५ ५
		कै=५ ५ ५ ५ ५ ५

ब्राह्मीपासून नागरी लिपीचा विकास.

III

अ=५ ५ ५ ५ ५ ५	आ=५ ५ ५ ५ ५ ५	इ=५ ५ ५ ५ ५ ५
उ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ए=५ ५ ५ ५ ५ ५	क=५ ५ ५ ५ ५ ५
ख=५ ५ ५ ५ ५ ५	ग=५ ५ ५ ५ ५ ५	घ=५ ५ ५ ५ ५ ५
ङ=५ ५ ५ ५ ५ ५	च=५ ५ ५ ५ ५ ५	छ=५ ५ ५ ५ ५ ५
ज=५ ५ ५ ५ ५ ५	झ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ञ=५ ५ ५ ५ ५ ५
ट=५ ५ ५ ५ ५ ५	ठ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ड=५ ५ ५ ५ ५ ५
ढ=५ ५ ५ ५ ५ ५	ण=५ ५ ५ ५ ५ ५	त=५ ५ ५ ५ ५ ५
थ=५ ५ ५ ५ ५ ५	द=५ ५ ५ ५ ५ ५	ध=५ ५ ५ ५ ५ ५
न=५ ५ ५ ५ ५ ५	प=५ ५ ५ ५ ५ ५	फ=५ ५ ५ ५ ५ ५
ब=५ ५ ५ ५ ५ ५	म=५ ५ ५ ५ ५ ५	य=५ ५ ५ ५ ५ ५
र=५ ५ ५ ५ ५ ५	ल=५ ५ ५ ५ ५ ५	व=५ ५ ५ ५ ५ ५
श=५ ५ ५ ५ ५ ५	ष=५ ५ ५ ५ ५ ५	स=५ ५ ५ ५ ५ ५
ह=५ ५ ५ ५ ५ ५	ळ=५ ५ ५ ५ ५ ५	क्ष=५ ५ ५ ५ ५ ५
ज्ञ=५ ५ ५ ५ ५ ५	का=५ ५ ५ ५ ५ ५	कि=५ ५ ५ ५ ५ ५
की=५ ५ ५ ५ ५ ५	कु=५ ५ ५ ५ ५ ५	कू=५ ५ ५ ५ ५ ५
कै=५ ५ ५ ५ ५ ५	कौ=५ ५ ५ ५ ५ ५	कै=५ ५ ५ ५ ५ ५

ब्राह्मीपासून कानडी लिपीचा विकास.

टीप—बराच आकृतीत प्रथम आधुनिक वर्ण देऊन त्यापुढे मूळ ब्राह्मीचा वर्ण व त्याचा विकासस्थेताई  
रूपे दिली आहेत.

आहे की, ब्राह्मी लिपि ही आपणांस टाऊक नसलेल्या कोणत्या तरी एखाद्या दक्षिण सेमेटिक लिपीपासून निघाली असावी व त्या लिपीचा जर आपणास अजूनपर्यंत पत्ता लागला नाही तरी तिचे लेख पुढे मागे अभ्यास, ओमान किंवा हेडामांड यांच्या कोठे तरी आवडून येण्याचा संभव आहे. लेनीमॉट [ एम् ओन फिनीशियन अल्फाबेट; पृ. १ पा. १५० ] व एडवर्ड हॉड [ स्टोरी थॉफु दि अल्फाबेट; पा. २०७ ] यांचे असे अनुमान आहे की, फिनीशियन पासून 'हिमिअरिटिकची' व 'हिमिअरिटिक' पासून ब्राह्मीची उत्पत्ति झाली असावी. न्हास बेल्हिट्स [ डे. यु. ई. पान ११४ ] यांनी निरनिराळ्या विद्वानांच्या विरिनि- राव्या मतांची एकचाम्यता करण्याकरिता, ब्राह्मी लिपि ही उत्तर सेमेटिकपासून निघाली नाही किंवा दक्षिण सेमेटिकपासूनही निघाली नाही असे सांगून, ज्या लिपीपासून उत्तर व दक्षिण सेमेटिक या दोन्हीही लिपी निघाल्या असा एका युकेटिस नदीच्या आसमंत भागी प्रच- लित असलेल्या लिपीपासून ब्राह्मी लिपीचा संभव झाला, असा सिद्धांत काढण्याचे भाऊस केले आहे. वेबर [ इंडियन रिक्लेन पृ. २२५-५० ] व विल्यम जोन्स, मॅक्समुहर, व्हिटनी इत्यादि क्लेक [ ई. अ. पृ. ३५ पा. १५३ ] विद्वानांचे मत ब्राह्मी लिपि सेमेटिकपासूनच निघाली असावी असे पडते. पण हॅलवेल [ जर्नल एशियाटिक; इ. स. १८८५ पा. १६८ ] ब्राह्मीचा काही अक्षरे ग्रीकपासून, काही खरो- ठीपासून व काही 'अरमश्क' पासून निघालेली दिस- तात. सन १८८५ साली बुद्धर यांनी 'भरतखंडातील ब्राह्मी लिपीची उत्पत्ति' या नावाचे एक पुस्तक छापून त्यात असे सिद्ध केले आहे की, ब्राह्मी लिपीची २२ अक्षरे उत्तर सेमेटिकपासून घेतली गेल्या व बाकीची अक्षरे त्याच अक्ष- रापासून तयार करण्यात आली. मॅकडोनेल्ड [ हि. सी. लि. पान १६ ], डॉ. बार्नेट [ ऑटिविज्जो जॉर्ज शॅड्या पा. २२५ ] वगैरे काही विद्वानांनी पुढे बुद्धरच्या मत- धन आपली समति दर्शविली. डीकेचे मत मात्र काही निरास्य आहे. त्याला क्युनिफॉर्म म्हणजे कोलकृति लिपी- पासून निघलेल्या एखाद्या लिपीवरून ब्राह्मीची अक्षरे घडलेली दिसतात.

**चरील विधानांविषयी गौरीशंकर ओझा यांचे मत:**— जर ब्राह्मी लिपीचे हिअरेटिक, क्युनिफॉर्म, फिनी- शियन, हिमिअरिटिक, अरमश्क किंवा खरोठी यांतील कोणत्याही एका लिपीशी खरोखरच काही साम्य असते तर या विषयावर इतकी मिश्र मिश्र मते पडल्याच नसती. ब्राह्मी लिपीच्या उत्पत्तीसंबंधी विद्वान् मंडळीत एकमत होत नाही यावरून एवढेच दिसून येते की, चरील सर्व कल्पनांत साक्षात्ताचा अभाव जासून प्रत्येक जण हलान्वे- षणाना विचार वाजुर ठेवून कोयल स्वमतप्रतिपादनाचेच आपल्या बुद्धीचा इस्तेमाल करीत असला पाहिजे.

**दोन लिपींतील परस्पर संबंध शोधून काढ-ण्याची कसोटी:**—दोन लिपींचा परस्पर संबंध आहे किंवा नाही हे शोधून काढण्याचा एकच मार्ग आहे; व तो हा की त्या दोन लिपींतील सदृश उच्चार होणाऱ्या वर्णांचे एकमेकांशी कितपत साम्य आहे हे पहाययाचे. कोणत्याही लिपींतील कोही वर्णांच्या आकृती दुसऱ्या लिपींतील कोही वर्णांच्या आकृतीशी थोड्यावहुत प्रमाणात नेहमी मिश्रत असतातच. उदाहरणार्थ ब्राह्मीच्या र, ज आणि ल या अक्षरांचे फारशीतल [ (अल्फा), ड (एन) व ] (लम्) या अक्ष- रांशी बरेच साम्य आहे; व त्याचप्रमाणे ब्राह्मीच्या अ, उ, ओ, क, ख, ग, घ, ङ, आणि ट या अक्षरांचे रोमन लिपी- तील H, L, Z, X, A, E, D, I व O या अक्षरांशी पुष्कळ सदृश्य दिसून येते. परंतु त्यावरून ब्राह्मी लिपीचा फारशी किंवा रोमन लिपीशी संबंध जोडण्याचा हास्यास्पद प्रयत्न कोणीही करणार नाही हे उघड आहे. क्रिस्तपूर्व सातव्या शतकाच्या सुमारास फिनीशियन लिपीपासून ग्रीक लिपि निघाली असे पूर्वी एक ठिकाणी सांगितलेच आहे. प्रथमदरजे ग्रीक लिपि उजवीकडून डावीकडे लिहता जाण्याचा परिघात होता. परंतु त्याच्या ऐवजी पुढे ती लिपि जेव्हा डावीकडून उज- वीकडे लिहिण्याची बहिषाट पडली, तेव्हा त्या लिपीचे मूळ स्वरूप पाळून प्रत्येक अक्षराची डावी बाजू उजवीकडे व उजवी डावीकडे गेली. याप्रमाणे ग्रीक लिपीचे स्वरूप पाळत- त्यावर तिच्यापासून पुढे पुरातन सॅटिन लिपीची उत्पत्ति झाली व या सॅटिन लिपीपासून मग रोमन लिपि निघाली. याप्रमाणे प्रस्तुत रोमन लिपीचा फिनीशियन लिपीशी जरी अजमासे २६०० वर्षांपूर्वीचा संबंध आहे, तरी देखील रोमन लिपीतील A, B, D, E, H, K, L, M, N, P, Q, R व T ही तेरा अक्षरे फिनीशियन लिपीतील सदृश उच्चार होणाऱ्या वर्णांशी अजूनही पुष्कळ अंशी मिश्रत असलेली दिसून येतात. रोमन लिपीतील H, L इत्यादि नऊ अक्षरांचे ब्राह्मी लिपीतील त्रिसदृश उच्चाराच्या अ, उ, धादिकडून नऊ अक्षरांशी जेवढे साम्य दिसून येते तिथे रोमन लिपीतील उपरिदिष्ट तेरा वर्णांचे फिनीशियन लिपी- तील सदृश उच्चाराच्या तेरा वर्णांशी खास दिसून येत नाही. तरीही पण रोमन व फिनीशियन लिपींचा परस्परसंबंध नाकवृल करून कोणीही सुद्ध मनुष्य ब्राह्मी लिपीत रोमन लिपीच्या मातृस्वरूपाची घटविण्याचे घाटन करणार नाही.

**ब्राह्मी लिपीच्या वर्णांची हिअरेटिक, फिनी- शियन इत्यादि लिपींच्या वर्णांशी तुलना:**—माथात्य पीडित म्हणतात त्याप्रमाणे ब्राह्मी लिपीचा हिअरेटिक, फिनीशियन वगैरे लिपीशी जर खरोखरच काही संबंध असला, तर रोमन लिपीचे फिनीशियन लिपीशी जितकें सादृश्य दिसून येत त्याहून किती तरी अधिक सादृश्य ब्राह्मी लिपीचे हिअरेटिक, फिनीशियन आदिकडून लिपीशी दिसून आले पाहिजे. कारण प्रस्तुत रोमन लिपि व फिनीशियन

काळामध्ये अजमासे अडीच हजार वर्षांचे अंतर आहे. परंतु वरील लिपीपैकी सर्वात जुनी हिअरेटिक लिपि व अशोकाच्या लेखातील ब्राह्मी लिपि याच्या दरम्यान तर अडीच हजार वर्षांच्या एवतुर्नायासाइतका काळहि लोटला नसेल. मागून जन्मास आलेल्या सेमेटिक लिपी व अशोकाच्या पूर्वीचोहि ब्राह्मी लिपि याचा संबंध त्याहुनहि पुष्कळ जवळचा दिसून येईल. अशा स्थितती ब्राह्मी लिपीच्या वर्णांचे या लिपीतील सदृश उच्चारान्या वर्णांशी पुढे दिल्याप्रमाणे साम्य आढळून येते. हिअरेटिक, क्युनिफॉर्म व खरोष्ठी या लिपींचे ब्राह्मी लिपीशी काहीच साम्य नाही; किर्नाशियन हिमिअरेटिक व अरमइक याच्या वर्णांतील गिमेल हे अक्षर ब्राह्मीच्या ग ह्या अक्षरासारखे आहे, व प्राचीन ग्रीक लिपीची गॅमा व थीटा ही अक्षरे ब्राह्मीच्या ग व ख या अक्षराशी मिळतात. ब्राह्मी लिपीतील वर्णांचे हिअरेटिक, किर्नाशियन, हिमिअरेटिक, अरमइक व खरोष्ठी या लिपीतील सदृश उच्चारान्या वर्णांशी फारच थोडे साम्य असल्यामुळे, ब्राह्मी लिपीतील फक्त १८ वर्णांचे उच्चार असलेल्या किर्नाशियन लिपीतील २२ वर्णांपासून ब्राह्मीच्या २२ अक्षरांची बुद्दल याने जी उत्पत्ति काढली ती कितपत सयुक्तिक आहे हे कोणासाहज सहज सांगता येण्यासारखे आहे.

वरील विवेचनावरून कोणाच्याहि मनात अशी शंका येईल की, किर्नाशियन लिपीतील एका गिमेल अक्षराशिवाय दुसऱ्या कोणत्याहि अक्षराचे ब्राह्मी लिपीतील सदृश उच्चारान्या अक्षराशी साम्य नसताना, बुद्दल याने किर्नाशियनपासून ब्राह्मीची उत्पत्ति दाखविली तरी कशी ? या शंकेचे निरसन करण्याकरिता बुद्दलरच्या म्रंयात किर्नाशियन व ब्राह्मी लिपींच्या अक्षरामध्ये कोणत्या रीतीने साम्य दाखविले आहे या संबंधी थोडी माहिती खाली दिली आहे.

**बुद्दलरच्या म्रंथातील दोन लिपींच्या वर्णांत सादृश्य दाखविण्याची सद्दोष रीति:**—सेमेटिक व ब्राह्मी लिपींच्या षड्वर्णामध्ये मुख्य फरक हा दिसून येतो की, किर्नाशियन आधिकारून लिपींच्या अक्षरातील वरचा भाग प्राय स्थूल असून खालच्या भागात उभ्या किंवा तिरकस रेखा दृष्टीस पडतात. परंतु ब्राह्मी लिपींच्या वरच्या अक्षरात वरच्या भागास थोडे रेखांनी आरंभ होऊन खालचा भाग अधिक स्थूल झालेला दिसून येतो. ब्राह्मीचे सेमेटिक लिपीशी सादृश्य दाखवितांना, त्यामध्ये हा फरक दिसून येण्याचे बुद्दलरने असे कारण सांगितले की, हिंदू लोकांनी सेमेटिक लिपीतील कित्येक अक्षरे उलटी करून त्याचा वरचा भाग खाली व खालचा वर करून टाकला. काही अक्षरे उभी होती ती आडवी केली व काहीमधील मूळचा कोन उघडून त्याच्या दोन वेगवेगळ्या रेखा केल्या. याशिवाय त्या लिपीत आणखी जो भेद दिसून लागला त्याची वासलात लावण्याकरिता या पंडिताने असे ठरविले की, ब्राह्मी लिपि प्रथम उजवीकडून डावीकडे लिहिण्याचा प्रघात होता, परंतु पुढे तो बदलून जेव्हा ती

लिपि डावीकडून उजवीकडे लिहिण्याची रीत प्रचारात आली तेव्हा तिच्या अक्षरांचे मूळ रूप पालटून त्याची डावी बाजू उजवीकडे व उजवी बावीकडे झाली. वरील गोष्टी गृह्यंत धरूनहि जेव्हा सादृश्य दाखविण्यास अडचण पडू लागली, तेव्हा हिंदू लोकांच्या मार्गी मूळच्या सेमेटिक अक्षरावर आणखी असे संस्कार केल्याचा आरोप करण्यात आला की, त्यांनी कोठे मुळातील रेखा मागेपुढे सरकविली, कोठे रेखा नव्हेती तेथे नवीन काढली, कोठे मूळची रेखा पुसून टाकली, कोठे ती वाढविली, कोठे ती लहान केली, कोठे खालच्या बाजूची रेखा वर केली, कोठे दोन रेखांना जोडणारी नवीन रेखा काढली, कोठे आडवी रेखा उभी केली, कोठे तिरकस रेखा सुधी केली, कोठे परस्परांचे छेदन करणाऱ्या रेखाएवजी एक टिप ठेविली, कोठे डावीकडे सुरडलेल्या रेखेस वरच्या बाजूस वाटवून तिची गाठ केली, कोठे त्रिकोणास धनुष्याकृति घेऊन व कोठे मुळातील वगिरे मिटवून त्याची अर्धवर्तुळाकृति रेखा केली इतकेंहि करून दोघटी बुद्दलरला ब्राह्मीच्या सात वर्णांची उत्पत्ति अगदी भिन्न उच्चारान्या किर्नाशियन वर्णांपासून काढावी लागली. किर्नाशियनपासून ब्राह्मीची अक्षरे कशी सिद्ध झाली हे दाखविण्यासाठी बुद्दलरने प्रत्येक ओळीत आरंभी किर्नाशियन अक्षर दिले असून दोघटी त्यापासून सिद्ध झालेला अशोकाच्या लेखातील ब्राह्मीचा वर्ण दिला आहे. त्याच्या दरम्यान किर्नाशियनपासून ब्राह्मीचे अक्षर तयार होत असताना त्याची मध्यंतरीची निरनिराळी रूपांतरे दाखविली आहेत. ही रूपांतरे बुद्दलरला कोठे प्राचीन काळच्या लेखात सापडली आहेत अशातला मुळीच भाग नाही. किर्नाशियनपासून ब्राह्मीची अक्षरे तयार होण्याकरिता मधली रूपांतरे कशी असावयात पाहिजेत हे त्याने केवळ फारपनेने ठरवून ती आपल्या पुस्तकात घातली आहेत.

**बुद्दलरच्या सादृश्यविवेचनातील अतिकल्पना.**—बुद्दलर याने मूळ अक्षरात जेवढे फेरफार करावयास सांगितले आहेत तेवढे फेरफार करून किर्नाशियनपासून ब्राह्मीचीच काय पण कोणत्याहि एका लिपीपासून वाढेल त्या दुसऱ्या लिपीची उत्पत्ति सहज दाखविता येईल. उदाहरणार्थ, तक्षशिलेच्या लेखातील अरमइक अक्षरापासून किंवा हर्षाच्या इंग्रजी रोमन लिपीच्या अक्षरापासून बुद्दलरचे नियम लावून ब्राह्मीची अक्षरे अगदी सहज षडविता येतात हे पंडित ओझा याने दाखविले आहे.

किर्नाशियनपासून ब्राह्मीची उत्पत्ति दाखविण्यास जेवढे प्रयास पडतात त्यापेक्षाहि कमी प्रयासात तक्षशिलेच्या अरमइक अक्षरापासून किंवा इंग्रजी रोमन अक्षरापासून ब्राह्मी अक्षराची उत्पत्ति दाखविता येत असताहि जर ब्राह्मी लिपि अरमइक किंवा रोमन लिपीपासून निघाली असे म्हणता येत नाही, तर ती किर्नाशियनपासून निघाली असे म्हणावयास बुद्दलरला तरी गास्त काय आधार आहे ? वास्तविक पाहिले असता एक गिमेल अक्षर खरीब करून किर्नाशियनमधील

दुसऱ्या कोणत्याहि अक्षराचें ब्राह्मीतील सदृश उच्चारणाच्या अक्षराशी साम्य नाही. व म्हणूनच ब्रह्मर याचे 'हिंदुस्थानातील ब्राह्मी लिपीची उत्पत्ति' हें पुस्तक छापून प्रसिद्ध झाल्यापरहि मागे सांगितल्याप्रमाणें वहीम डेव्हिड्स यास थापलें 'बुद्धिस्ट इंडिया' पुस्तक लिहितांना असें म्हणणे भाग पडलें की ब्राह्मी लिपि उत्तर सेमेटिक किंवा दक्षिण सेमेटिक यापैकी कोणत्याहि लिपीपासून निघाली नाही. 'एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका' मध्यें तर असे स्पष्टच म्हटलें आहे की, ब्रह्मरचा निवेध कितीहि विद्वत्ताग्रज असला तरी त्यापासून ब्राह्मीच्या उत्पत्तीविषयी निर्णयात्मक असे काहींच ठरूं शकत नाही [ आगति ९, पु ३३, पान ९०३ ]

फिनीशियन लिपीची उत्पत्ति प्रिस्तपूर्व दहाव्या शतकाच्या सुमारास झाली असे मानण्यात येते. अशोकाच्या शिलालेखात ब्राह्मीप्रमाणेंच दुसऱ्या ज्या एका खरोष्टी लिपीचा उपयोग केलेला आढळतो तिची उत्पत्ति सेमेटिक लिपीपासून झाली असल्यामुळे फिनीशियन ही तिची आद्यमननी आहे. अद्या त्वितीत जर ब्राह्मीचीहि उत्पत्ति फिनीशियनपासूनच झाली असती, तर ब्राह्मीपासून निघालेल्या गुप्त व तेलगू-कानडी ह्या दोन लिपींत ज्याप्रमाणें इसवी सनाच्या पाचव्या सहस्राब्द्या शतकात बरेंचसे सादृश्य आढळून येते त्याचप्रमाणें प्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकात-म्हणजे अशोकाच्या वेळी-ब्राह्मी व खरोष्टी लिपींतहि आढळून यावयास हवें. परंतु ज्या अर्था अशोकाच्या लेखातील ब्राह्मी व खरोष्टी लिपींत काहींच साम्य दिसून येत नाही त्या अर्था त्या दोन्ही लिपींचे मूळ एक नसलें पाहिजे हें उघड आहे.

ब्राह्मी लिपि पूर्वी फारशीप्रमाणें उलटी लिहीली जात होती काय?—फिनीशियनपासून ब्राह्मीची उत्पत्ति दाखविताना बुद्धर यास अलेक, योध इत्यादि कित्येक अक्षरांची अंगपालट—म्हणजे डावी बाजू उजवीकडे व उजवी बाजू डावीकडे—वरण्याची अवश्यकता भारली. इ. स. १८९९ मध्यें जनरल कनिंगहॅम यानें 'हिंदुस्थानातील प्राचीन नाणी' नामक जें एक पुस्तक प्रसिद्ध केले त्यात मध्यप्रांताच्या सागर जिल्ह्यातील एरण नावाच्या एका पुरातन नाणी सापडलेल्या कित्येक नाण्यांचे ठसे छापले होते त्यापैकी एकावर 'धमपालन' ही अक्षरे उजवीकडून डावीकडे निघालेली पाहून बुद्धर यास सेमेटिकपासून ब्राह्मीची उत्पत्ति झाली हें सिद्ध करण्याकरिता जो काहीं पुरावा पाहिजे होता तो मिळाला असे वाटलें. कारण त्यास अशोकाच्या जौगड व धोली येथील लेखात खो, व जौगडच्या आणि विर्णाच्या मिवावळि स्तंभावरील लेखात ध, हीं अक्षरे उलटीं फोरलेलीं अगोदरच मिळालीं असल्यामुळे, त्यावरून त्यानें ब्राह्मी लिपि पूर्वी उजवीकडून डावीकडे लिहिण्यात येत होती परंतु मागून ग्रीक लिपीप्रमाणे तिचीहि लेखनीशली बदलून ती डावीकडून उजवीकडे लिहिण्यात येऊ लागून तिच्या अक्षरांची अंगपालट झाली असा भिदान काढला होता, पण ब्राह्मी लिपि

मा. पा. ८

उजवीकडून डावीकडे लिहिली जात होती असें मानण्यास प्रत्यक्ष पुरावा काहींच सापडला नसल्यामुळे त्यास आपला सिद्धांत उच्चमार्ग वाटत होता एरण येथें उलटया अक्षराचें नाणें सापडताच बुद्धर यास आपलें कार्य झालें असें वाटलें व त्यानें तेथें मिळालेलीं नाणीं दि. पू. ३५० च्या सुमाराचीं असावीं असा अंदाज करून त्या काळीं ब्राह्मी लिपि उजवीकडून डावीकडे व डावीकडून उजवीकडे अशा दोन्हीहि रीतींनीं लिहिण्याची बहिवाट होती असें ठराविलें.

नाण्यांवरील लिपीची ऐतिहासिक किंमत.—बुद्धरच्या सदरहू सिद्धांतास पुष्टि देण्यास नाण्यांशिवाय दुसऱ्या कोणत्याहि प्रकारच्या लेखाचा पुरावा मिळू शकला नाही हो गोष्ट लक्षात ठेवण्यासारखी आहे. अशोकाच्या शिलालेखात दोन अक्षरे उलटीं फोरलेलीं सापडतात ह्या गोष्टीस विशेष महत्त्व देता येत नाही. कारण, एक तर अशा चुका लेख खोदणाऱ्या माणसाच्या अज्ञानामुळे किंवा हस्त-दोषामुळे होणें असंभवनीय नाही, व दुसरें केवळ देशभेदामुळे किंवा कालभेदामुळेहि अक्षरांच्या रूपात असला फरक झालेला दृष्टीस पडतो उदाहरणार्थ, यशोधर्म्यांच्या मंदसोरच्या लेखात 'उ' ची आकृति साधारणतः अर्वाचीन नागरीसारखी आहे, परंतु त्याच शतकातील गाहलक सिंहादित्याच्या लेखात ती जवळ जवळ उलटी आहे. पधराच्या शतकापर्यंत बंगाली लिपीतील 'च' चा कमानदार भाग मूळ ब्राह्मी लिपीतील 'च' प्रमाणे वाग्या बाजूस होता पण वर्तमान बंगाली लिपीत त्या अक्षराची पूर्ण अंगपालट होऊन तो उजवीकडे आलेला पहावयास मिळतो इ. स. १८९५ साली रॉयल एशियाटिक सोसायटीच्या ईमसिकात एक लेख आला होता त्यात खिलेनमध्ये उलटया अक्षराचे दोन शिलालेख उपलब्ध झाले आहेत असे झटलें होतें खरें, परंतु अद्यापर्यंत त्या शिला-लेखाची प्रतिकृति कोठें छापून प्रसिद्ध झाली नाही उलटीं अक्षरें किंवा उलटे लेख जे पहावयास मिळतात ते फक्त नाण्यावर सातवाहन (आनंभ) वंशी शतकर्णी रामाच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या दोन नाण्यावर [ कॅटलॉग ऑफ दि कॅबिनेट आफ दि आनंभ डिव्हिजिऑन इ. पान ४, आकृतिपट १, नं १४ ११ ] 'शतकंश' हा संबंध लेखाचा लेख एरणच्या नाण्याप्रमाणें उलटा आला आहे पार्थियन 'अब्दगसिस' याच्या एका नाण्यावरील खरोष्टी लेखाचा एक भाग उलटा—म्हणजे डावीकडून उजवीकडे—निघाला आहे [ रॅफसन, इंडियन कॅबिनेट, पृ. १५ ] महासुनप रज्जुल ( राजुल ) याच्या दोन नाण्यावर खरोष्टी लेखाच्या बाजूस Y व E ह्या दोन ग्रीक अक्षरांचा एक एकाक्षरी शिक्का आहे. त्यातील E हें अक्षर एका नाण्यावर बरोबर निघाले आहे, पण दुसऱ्यावर तें उलटें आहे [ गा. फौ. ग्री. सी. पा ९७ नं. ५ व ६ ] पाटणा येथें सापडलेल्या कित्येक मुद्रिकावरील 'अंग-पलश' ( अंगपालट ) ह्या लेखातील [ क. शा. स. रि. पु.

१५, आहूतिपट ३, नं. २] अ हे अक्षर उलटें आहे. दुसऱ्या एका प्राचीन मुद्रिकर ' भीमपकुल' असा लेख आहे त्यात श्री व प ही दोन अक्षरे उलटीं निघालीं आहेत [ज. रॉ. ए. सो. इ. स. १९०१, पा. १०४, नं. ९]. अगदीं अलीकडचे उदाहरण प्यावयाचे म्हणजे इंदूर संस्थानातील वि. स. १९४३ च्या नाण्यावरील ' एक पाव आना इंदोर' हा संबंध लेखाचा लेख उलटा आला आहे [ ई. एं. पु. २६ पा. ३३६ ]. प्राचीन काळापासून अर्वाचीन काळापावेतो मधून मधून नाण्यावर उलटीं अक्षरे किंवा उलटे लेख निघालेले का सापडतात याचें कारण अगदीं उघड आहे. नाणीं पाडण्याकरिता जे ठसे तयार करतात त्यावर अक्षरे उलटीं काढून ती उलट वाज्जेन कोरीत जावयाची असल्यामुळे लिहिता वाचता येणाऱ्या माणसाच्या हातून तीं बुद्धन सुधीं रोदलीं जाणें अगदीं साहजिक आहे. अशा स्थितीत नाण्यावरील लेखाच्या आधारावर एखाद्या लिपीच्या लेखनशैलीसंबंधी कोणतेंहि अनुमान करणे युक्त नाहीं हें सामान्यवास नकोच.

ब्राह्मीच्या अत्यंत विकसित स्वरूपामुळे " फिनीशियन" कल्पनेची अभ्राहता.—सर्वात उत्तम लिपि तीच की, जिच्यामध्ये प्रत्येक उच्चारारासाठीं इतका असद्विग्रह संकेंत असतो कीं त्यायोगे आपण जसे घालें तसेंच लिहून घेता येत, व तें लिहिलेले जर दुसऱ्या कोणीं वाचलें तर त्यात व आपण जे बोललों होतो त्यात विलकुल फरक पडत नाहीं ही कसोटी जर ब्राह्मी लिपीस लावून पाहिली तर तिचे निर्विवाद धैर्यत्व कोणासहि नाकबूल करता यावयाचें नाहीं, आणि तिच्यात व हेमेटिक लिपीत चागुलपणाच्या दृष्टीने पाहिलें असता जमीनअस्मानाचे अंतर आहेहिहि अगदीं स्पष्ट दिसून येईल. ब्राह्मी लिपीत स्वराची व व्यंजनाची संख्या पूर्ण असून तीत न्हस्वदोषांकरिता व अनुस्वारविसर्गाकरिता निरतिराखीं चिन्हें आहेत. प्रत्येक व्यंजनाचा उच्चार कोणत्या स्वरापासून होतो तें पाहून ब्रह्मज्ञानिक क्रमानें त्याची मांडणी केली आहे. तिच्या योगानें केवळ संस्कृत भाषेतीलच नव्हे तर दुसऱ्या कोणत्याहि आर्य भाषेतील घनी व्यंजक करून दाखविता येतात, व व्यंजनावरोवर स्वराचीं चिन्हें जोडण्याची ब्राह्मीमध्ये जी विशेष सोय आहे ती दुसऱ्या कोणत्याहि लिपीत नाहीं. हेमेटिक लिपीत २२ अक्षरे आहेत, पण त्यानीं फक्त १८ च निरतिराखे उच्चार लिहून दाखविता येतात. तीत किंवा तिकपासून निघालेल्या कोणत्याहि लिपीत स्वर आणि व्यंजन वेगवेगळीं नाहींत, स्वरात न्हस्वदोषांचा भेद नाहीं, अक्षरात क्रम नाहीं, एवा उच्चारारकरिता अनेक चिन्हें आहेत व एका चिन्हापासून अनेक उच्चार होतात. लात स्वराचा व्यंजनाशी संयोग करण्याची सोय नसून व्यंजनापुढेंच स्वर वेगळी लिहावा लागतो; आणि स्वराची संख्या देखील पूर्ण आहे म्हणावी तर तेंहि नाहीं. फिनीशियनची उत्पत्ति क्रिस्तपूर्व दहाव्या शतकात झाली असें म्हणतात. जन्मभूमीत तिचा विकास होऊन ती हिंदुस्थानापावेतो देण्यास

बराच काळ लोटणे अवश्य आहे. परंतु इकडे हिंदुस्थानात तर ब्राह्मी लिपि अशोकच्या काळीं झणजे क्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकातच पूर्णवस्थेस जाऊन पोचलेली दृष्टीस पडते. अशोकच्या पूर्वीचे फारसे लेख अद्याप उपलब्ध झाले नाहींत. परंतु पुढें मागे होण्याचा संभव आहे. पिपरावा व बडली येथें सापडलेले लेख क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकातील आहेत असे प्रतिपादन करण्यात आलें आहे. कलकत्ता येथील ' इंडियन म्यूझियमच्या' सज्जात उदय व नंदिवर्धन यांचे, व मथुरेच्या पदार्थसंग्रहालयात अजातशत्रूचा पुतळ्या आपणास आटवून आल्याचे श्री बयस्वाळ यानीं मुक्तेंच प्रसिद्ध केले असून [ विभाग पाहिल्या, शुद्धिपत्र, पृष्ठ ३०० वर दिलेली टीप पहा ] लावरील लेखहि मौर्य राजाच्या पूर्वचे आहेत असें म्हणतात. ज्याला लेखनकला अवगत असल्याशिवाय आपली अध्यायाची रचताच आली नसती असें पूर्वी दाखविण्यात आलें आहे त्या पाणिनीचाच काळ क्रिस्तपूर्व सातव्या शतकापूर्वी टकलण्यात येतो. वेदातगत ग्रंथातील संस्कृत वाक्य तर फिनीशियन लिपीचा जन्म होण्याच्या दोनडों वषे अगोदरचें आहे हे कोणासच नाकबूल करता येत नाहीं. तेव्हा असा साहजिकच प्रश्न उद्भवतो की, जीत ६३ किंवा ६४ मूळ उच्चार आहेत अशा संस्कृत भाषेच्या लेखनाकरिता केवळ १८ च उच्चारार्थी चिन्हें असलेल्या मिथाराच्या हेमेटिक लिपीची मदत घेऊन उपयोग तरी काय झाला असेल? ज्या लोकानीं हेमेटिक सारणी अपूर्ण व क्रमरहित लिपि घेऊन, तिची लिहिण्याची दिशा पालटून, अक्षराची तोडमोड करून, केवळ १८ उच्चारार्थी चिन्हें मिळालीं असता आणखी ४५-४६ चिन्हें स्वतःच्या कल्पनेने निर्माण करून, व्यंजनांशी जोडण्याकरिता स्वतंत्र स्वरचिन्हांची कल्पना काढून, अनुस्वारविसर्गांची चिन्हें बनवून, स्वर व व्यंजन वेगळीं करून, त्यांना उच्चाराराच्या स्थानानुक्रमानें संगतवार लावून सर्वांगपूर्ण अशी नवी लिपि बनविली त्यांना केवळ १८ च चिन्हाकरिता दुसऱ्याच्या तोंडाकडे पाहण्याची गरज लागली असेल काय! लागली असेल असेंच, म्हणजे नेवरचें म्हणणें जरी खरें धरलें तरी भारतीयांनीं आपल्या लिपियोजनेत तीनचतुर्थांश प्रमाणान नवीन सृष्टि उत्पन्न केली असें होईल पाथात्य पंडितांपैकीं सर्वच काहीं सारखे दुरामही नसतात. एडवर्ड थॉमस [ न्युमिस्मेटिक कॅव्हिंकल, इ. स. १८८३ नं. ३ ], प्रो. डॉसन [ ज. रॉ. ए. सो. इ. स. १८८१ पा. १०२ व इ. एं. पु. ३५ पा. २५३ ], जनरल कनिंगहॅम [ कॉइन्स ऑफ एन्शट इंडिया पु. १, पा. ५३ ] व प्रो. लॅसन [ इंडियन आल्टर शुमरुंड, द्वितीयवृत्ति पृ. १००६ ( १८६७ ) ] यांनीं ब्राह्मी लिपीची अप्रतिमता ओळखून ती विदेशीय लिपीपासून काढली असणें शक्य नाहीं असा स्पष्ट व युक्त्युक्त विचार दिल्या आहे

ब्राह्मी लिपीच्या उत्पत्तीविषयीं आपलें अज्ञान—हिंदुस्थानचा प्राचीन इतिहास अद्याप गाढ अधिकांती गुर-

फटकेला आहे विदेशीय लोकांच्या आपल्या देशात ज्या बरेचवेर त्यांच्या होत गेल्या त्यात जुन्या स्वरूपाचा नाश होऊन त्यांच्या जागी नवीन वसाहती होत गेल्यावापराने आपल्या पूर्वजांच्या वसतीचे थबकेप भुय्याच्या घरास घट घाली गेले आहेत सर्व देश एकाच राज्याच्या ताब्यात पूर्वी कधी न राहिल्याने आपल्या देशाचा क्रमबद्ध इतिहास लिहिला गेळें शकला नाही. ऐतिहासिक संशोधन आपल्या वेधे असून प्राथमिकावस्थेतच आहे सर्वांत जुने असे जे शिला-लेख आन उपलब्ध आहेत ते क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकाच्या अलीकडचेच आहेत तथापि जे आहेत तेच लेखनकला त्या काळी पूर्णावस्थेत होती असे दाखवितात आपल्या प्राचीन वाङ्मयात लेखनकलेसंबंधी जे उल्लेख सापडतात ते मान याहूनहि फार जुने आहेत प्राचीन शिला-लेखातील अधराची झेली ज्या किंवा प्राचीन वाङ्मयातील कोठळेंहि लेखनकलेसंबंधी उल्लेख घ्या, त्या सर्वानुरूप हेच दिसून येतें की त्या काळी हिंदुस्थानातील लेखन-कला ग्रीकावस्थेत होती अशा स्थितीत ब्राह्मी लिपीची उत्पत्ति पश्चात् झाली व ती ज्या स्वरूपात आपणाय दृष्टीस पडते त्या स्वरूपात येण्यापूर्वी तिच्या अधराची कोणकींशी परिपक्वता झाली, याविषयी आपणाय निमित्त असे काहीच सांगता येणे शक्य नाही निश्चयपूर्वक काही सांगता येत असले तर ते एवढेच की, लेखनकलेच्या अस्तित्वाविषयी ज्ञेयपयंत पुरावा सापडतो तेथपर्यंत तो परिणतावस्थेत व पूर्ण व्यवहारात आलेलीच दृष्टीस पडते, व हिंदुत्वानिच्या बाहेरून आलेल्या कोणत्याहि लिपीपासून तिची उत्पत्ति सिद्ध करणे शक्य नाही.

**ब्राह्मीच्या उत्पत्तीविषयी दोन भारतीयांची अनुमाने.**—श्रीयुत आर नामरायी गानी 'इन्डियन अँटि क्वरि' नामक नियतकालिकाच्या ३५ व्या पुस्तकात एक विस्तृत लेख [ पाने २५३-६७, २७०-९० व ३११-२४ ] लिहून असे दाखविण्याचा प्रयत्न केला आहे की, देवताच्या मूर्ती वनस्पतीपूर्वी हिंदू लोक त्याची उपासना काही सापेक्षिक चिन्हाच्या द्वारे करता असत, व ही चिन्हे त्रिकोण, वृत्त इत्यादि आकृतींनी तयार केलेल्या 'देवनगर' नामक यनात वाटली जात देवनगराच्या मध्ये लिहिली जाणारी ही सापेक्षिक चिन्हे बालांतराने त्या त्या देवताच्या नावाची आधा-सरे मानली जाऊ लागली व तीं थारमी देवनगरांमध्ये काढीत असत म्हणून त्यांना देवनागरी असें नाव पडलें हा लेख मोठा विद्वत्ताप्रचुर आहे परंतु ज्या तांत्रिक पुस्तकानून लेखकाने आपली अवतरणे घेतली आहेत तीं वैदिक वाङ्मयाच्या पूर्वीचीं नसलीं तरी निदान मौर्यकाळाच्या तरी पूर्वीचीं आहेत हे मोंपयंत सिद्ध होऊ शकत नाही तोपर्यंत सदरदृष्टेकालाच शिद्धान्त लगडाआहे असेंच म्हटलें पाहिजे याच जगन्मोहनवर्मा यानी 'सरम्पती' ग्रामिक पुस्तकात [ २ स १९१३ पासून १९१५ पावेतोने थव पहा ]

प्रसिद्ध केलेली उत्पत्ति काही निराश्वीय आहे त्याच असे म्हणणे आहे की, ब्राह्मी लिपीची उत्पत्ति वैदिक चित्रलिपीपासून किंवा चित्रापासून निघालेल्या एखाद्या सापेक्षिक लिपीपासून झाली असावी परंतु त्यांनी आपल्या लेखात वैदिक चित्रलिपीतील म्हणून भी चित्रे घेतली आहेत तीं सर्व मन कल्पित असून त्यापासून ब्राह्मी अधराची उत्पत्ति दाखविली आहे त्यास लिखित प्रमाण काहीच देता येत नाही अशा स्थितीत त्यांची कल्पना रोचक असली तरी प्रमाणाभावी ती प्राक् धरता येत नाही याचु जगन्मोहनवर्मांना दुसरा सिद्धान्त असा आहे की, ट, ठ, ड, ढ, व ण हे पाच मूर्धन्य वर्ण मूळ आयाचे नाहीत [ सरम्पती, २ स १९१५, पृ ३००, ३१ पहा ] वैदिक काळाच्या थारमी अनार्यीच्या भाषात हे वर्ण पाहून ते त्याच्या कानाच फार गोड लागल्यामुळे त्यांनी ते आपल्या भाषेत घेतले असे त्यांनी प्रतिपादन केले आहे त्यास प्रमाण ते असे देतात की, पारसिक आर्यांच्या वर्णमालेत मूर्धन्य वर्णांचा सर्वस्वी अभाव असून धातुपाठातील काही शब्दां भावू खेरीज करून इतर कोणत्याहि भाषेच्या आरमी मूर्धन्य वर्ण नाही परंतु पारसिक आर्यांत कैबळ मूर्धन्य वर्णच नाहीत असे नाही तर छ, भ आणि क हेहि वर्ण त्यांच्या मध्ये नाहीत, व सत्तुत वाच्ययातहि 'डा' नें आरभ होणारा एकहि भावू किंवा शब्द सापडत नाही तेव्हा छ, भ, क आणि ज हेहि वर्ण अनार्यीपासूनच घेतले असे म्हणावयाचे कीं काय 'ट, ठ, ड, ढ आणि ण त्यांनी आरभ होणाऱ्या अथ किलेक भावू वैदिक वाङ्मयात आहेत व ज्याच्या मध्ये मूर्धन्य वर्ण आहेत असे शब्द तर त्यात ह्यांतीं असतील ग्रीक आर्यांच्या भाषेत त व द हे नसून उलट ट व ड हेच वर्ण आहेत व सेनदिक अनार्यीच्या लिपींत मूर्धन्य वर्णांचा अभाव असल्यामुळेच ग्रीकांना किनाशियन 'त' सूचक तारू अधरापासून 'ट' सूचक गे व 'ड' सूचक 'दाल्' पासून 'ढ' सूचक डेल्टा घनवाचा लागला तेव्हा याच जगन्मोहनवर्मा यांचे दुसरे विधानहि सर्वस्वी निराधारच म्हटले पाहिजे.

प्रस्तुत निवेचनाचा मधितार्थ एवढाच कीं क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकापूर्वीच्या ब्राह्मी लिपीचा इतिहास अज्ञात आहे **उत्पत्ती लिपि:**—हिंदुस्थानातील दुसरी प्राचीन लिपि जी खरोडी तिला निरनिराळ्या पाश्चात्य पंडितांनी 'पॅक्ट्रियन पाली,' 'आरियनो पाली,' 'नॉर्थ अशोक,' 'काहिलिन' व 'याधर' यन्नी निरनिराळी नावे आपआपल्या इच्छेनुसल दिलेली आहेततात त्या लिपीत लिहिलेली अशोकाच्या पुर्वीचा एकहि शिलालेख अजूनपर्यंत सापडलेला नाही तथापि पन्नायात चालत असलेली इराणी लोकांची जी काही प्राचीन नाणीं उपलब्ध झाली आहेत त्यावर मान ब्राह्मी किंवा गरोपी लिपीतील एक एक अधराचा ठसा पहावयास मिळतो

**अशोककालीन व तत्पूर्वीचे खरोष्ठी लिपींतील लेखः**—अलेक्झांडर वादशहाच्या हिंदुस्थानावरील स्वारी-नंतर पंजाबात इराणी लोकांचा अंमल राहिला नसल्यामुळे ही नाणी लिस्तपूर्व खव्या शतकातील असण्याचा पुष्कळ संभव आहे. अशोकाच्या लेखांपैकी फक्त शहावाजगडी व मान्तेरा या ठिकाणचे शिलालेख खरोष्ठी लिपीत खोदविलेले आहेत. यावरून असे दिसते की, ही लिपि त्या काळी केवळ गांधार देशातच, म्हणजे हिंदुस्थानच्या वायव्य सर-हद्दीवरील पेशावर व रावळपिंडी जिल्ह्यात व अफगाणिस्थानातील काबुल जिल्ह्यातच प्रचलित होती म्हैसूरच्या राज्यातील सिद्धापुर येथील अशोकाच्या लेखातील शैवटच्या म्हणजे तेराव्या ओळीत 'पडेन लिखित' या शब्दानंतर लिहिलेली 'लिपिकेण' ही पाच अक्षरे व भरहुतच्या स्तूपावरील दरवाजारहि धोटे कोठे एखादे अक्षर खरोष्ठी लिपीत खोदलेले आहे. परंतु त्यावरून एवढेच अनुमान निर्घूण शकते की, हे लेख खोदणारी माणसे पंजाबाकडील असून त्यांना खरोष्ठी लिपीबद्दल ज्ञान होते, व म्हणून त्यांनी काही काही अक्षरे त्या लिपीची काढली.

**अशोकोत्तरकालीन ग्रीक राजांचे खरोष्ठी लेखः**—अशोकाच्या नंतर ही लिपि बहुतांशी परकीय राजांच्या नाण्यावर व लेखामध्येच पहावयास सापडते. जि. पू. २२६ साली अलेक्झांडर उर्फ शिकंदर वादशहाने हिंदुस्थानावर स्वारी करून पंजाबातील बहुतेक भागावर व सिंध प्रांतात आपला अंमल बसविला. या ठिकाणी जरी ग्रीक लोकांचा अंमल पुरी १० वर्षे देखील टिकला नाही, तरी हिंदुबुध पर्वताच्या उत्तरेस 'बॅक्ट्रिया' (बल्ख) देशात मात्र त्यांचे राज्य विरल्ल्याचि झाले होते. तेथील युधिर्मेसास राजाच्या कारकीर्दीत बहुधा त्याच्या बिमिर्त्रिऑस नामक मुलाच्या हातापाळी जि. पू. दुसऱ्या शतकाच्या प्रारंभाच्या सुमारास ग्रीक लोकांनी हिंदुस्थानावर पुन्हा स्वारी करून काबुल व पंजाब हे दोन्ही प्रांत आपल्या अंमलाखाली आणले. या ठिकाणी नंतर त्यांचा अंमल वाढत, कमी होत, जवळ जवळ इसवी सनाच्या पहिल्या शतकाच्या अखेरपावेतो कायम राहिला. अफगाणिस्थानात व पंजाबात या राजांची जी किल्ले नाणी सापडली आहेत त्यांच्या एका बाजूस प्राचीन ग्रीक लिपीतील अक्षरे असून दुसऱ्या बाजूस खरोष्ठी लिपीचे प्राकृत मॉपेतील लेख आहेत [पर्सि गार्डनर कॉ; प्री. सी. ग्रेट ३-१५. व्हा; कॅ. कॉ. पं. म्यु. पुस्तक १, ग्रेट १-९; व स्मि. कॅ. कॉ. इ. म्यु. ग्रेट १-६].

**शक राजांचे लेखः**—शक लोकांनी ग्रीकांपासून बॅक्ट्रियाचे राज्य मिळून घेतल्यावर ते हिंदुबुध पर्वत ओलांडून दक्षिणेत आले; व त्यांनी पश्चिमेस हिरातपासून पूर्वेस सिंधूनदीपावेतो सर्व सुखर पादामान्त केला. नंतर त्यांनी हळू हळू पुढे सरून आणखीहि राज्यविस्तार केला. त्यांच्या नाण्यावरहि एका बाजूस ग्रीक व दुसऱ्या

बाजूस खरोष्ठी अक्षरे दृष्टीस पडतात [ गा.; कॉ. प्री. सी. ग्रेट १६-२१. व्हाइटहेड; कॅ. कॉ. पं. म्यु. पुस्तक १, ग्रेट १०-१४, व स्मि. कॅ. कॉ. इ. म्यु. ग्रेट ८-९ ]. शकवंशी मोग (मोघ) राजांच्या कारकीर्दीतील त्यांच्या पतिक नामक क्षत्रपाचा तक्षशिला येथे एक ( सं. ७८ चा ) ताम्रपत्रेख [ ए. इ. ( एपिग्राफिया इंडिका ); पुस्तक ४, पान ५५-५६ ] मिळाला आहे त्याची लिपीहि खरोष्ठीच आहे.

**क्षत्रपांचे लेखः**—शक राजांनी आपल्या मुलखातील निरनिराळ्या भागाचा कारभार पाहण्याकरिता नेमलेल्या अधिकाऱ्यास क्षत्रप ह्मणत असत. क्षत्रप शब्द जरी संस्कृतासारखा दिसतो तरी तो प्राचीन इराणी भाषेतील क्षत्र ह्मणजे जिरहा या शब्दापासून सिद्ध झाला आहे. आणि क्षत्रप शब्दाचा अर्थ जिरह्याचा अधिकारी असा होतो असे वग्याच लोकांचे मत आहे. त्यास रा. वि. का. राजवाडे आक्षेप घेतात त्याच्या मते ज्या कालात सत्रप शब्द इराणी भाषेत सापडावयास पाहिजे त्या काळी सापडत नाही, व यावरून ते असे अनुमान काढतात की, क्षत्रप हा शब्द भारतीय असून सत्रप हा शब्द क्षत्रप याचाच अपभ्रंश असावा. हे क्षत्रपहि बहुधा शकच असावे. पण त्यांनी पुढे आपल्या राजाची सत्ता हुंगारून देऊन ते स्वतंत्र झाले. देशभेदानुसार या क्षत्रपांचे उत्तर क्षत्रप व पश्चिम क्षत्रप असे दोन भाग करितात. तक्षशिला, मथुरा इत्यादि उत्तरेकडील प्रांतांच्या क्षत्रपास उत्तर-क्षत्रप असे म्हणतात. पश्चिम क्षत्रपात नाळवा, राजपुताना, गुजराथ, काठेवाड, कच्छ व दक्षिणेकडील प्रांतांच्या क्षत्रपाचा समावेश होतो. उत्तरक्षत्रपांपैकी (मनिगुलवा पुत्र) मिर्हानिस, (आर्तसचा पुत्र) खरपोस्त, रंजुल (राजुल) इत्यादिकांची नाणी सापडली आहेत. त्या सर्वांवर व पश्चिम क्षत्रपांपैकी पक्ष भूमक, नहुपान व चष्टन यांच्या नाण्यावर खरोष्ठी लेख मिळतात. पश्चिम क्षत्रपातील राहिलेल्या सर्वांच्या नाण्यांवर ब्राह्मी लिपीतीलच लेख आढळतात. मथुरेचा महाक्षत्रप राजुल याच्या कारकीर्दीतील त्याच्या पहराणीचा, मुलाचा व आणखी कित्येक कमी दर्जाच्या माणसांचे लेख मथुरेस सापडले आहेत. त्याची व क्षत्रप गणक्षत्रपा मुलगा कविशिख क्षत्रप याच्या रावळपिंडीच्या २० मेल अग्नेयीस माणिकिआल येथील स्तूपात मिळालेल्या पितळेच्या उच्याच्या क्षाकणावरील लेखाची लिपि खरोष्ठीच आहे [ ए. इ.; पुस्तक ९, पान १४१-४४; व पुस्तक १२, पान २१९ ].

**पार्थियन राजांचे लेखः**—पार्थियन राजे देखील शकवंशीच असावे. ते पार्थियाकडून आले ह्मणून त्यांना पार्थियन म्हणतात. त्यांचे राज्य कंदाहार, सीस्तान, पश्चिम पंजाब व सिंध एवढ्या भागात कमीजास्त होत राहिले. त्यांच्याहि नाण्याच्या दुसऱ्या बाजूस खरोष्ठी लिपीतीलच अक्षरे आहेत [ गा. कॅ. कॉ. प्री. सी. ग्रेट २२-२३; व्हा.

कॅ वॉ ५. म्यु. पुस्तक १ ग्रेट १५-१६ लिं कॅ वॉ ३ म्यु ग्रेट ९.] पार्थिवन राजा गोडोफेरस याच्या कारकीर्दीच्या २६ व्या वर्षातील (स १०३ मधील) पन्नाव्या युसफजई मिलातील तऱ्हातही येथे एक खरोशी लिपीतील शिलालेख सापडला आहे [ ज. ए. (जर्नल एशियाटिक इ स १८९०, भाग १, पान ११९ ]

कुशान राजांच्या कारकीर्दीतील लेख — कुशानवंशी राजे मध्यअशियातून हिंदुस्थानात आले यांना कवि कव्हरण आपल्या राजतरंगिणीत तुरुक म्हणजे तुरुकेशा म्हणतो कुशानवंशी राजांच्या नाण्यावर त्यांची जी चित्रे दिली आहेत त्यातील त्यांच्या तुर्फी पोषाखावरूनहि कव्हरणच्या म्हणण्यासच पुष्टि मिळते या राजांपैकी कुजुल कडफिसस, कुजुलकर कडफिसस व वेम कडफिसस या तीन राजांच्या नाण्यावर खरोशी लेख आहेत, परंतु कनिष्क हुविष्क व वासुदेव यांच्या नाण्याच्या दोन्हीही बाजूस ग्रीक लिपीतील लेख आढळून येतात [ ग. कॅ वॉ ११ सी ग्रेट २५-२६ व्हा. कॅ वॉ ५ म्यु पु १, ग्रेट १७२० लिं, कॅ वॉ ३ म्यु ग्रेट १११४ ] कुशानवंशी राजांचे ताम्रपत्रादि लेख मान घरेख सापडतात यापैकी एकव्या कनिष्काचेच [ ज. ए. इ स १८९०, भाग १ पा १३६, इ. र्थ, पु. १० पा ३२, व पु ११ पान १२८, क. आ स रि पु ५ पा १६० च्या समोरची ग्रेट, आ स, इ स १९०९-१० पा १३६-३८, इ. र्थ पु ३८ पा ५८ ] सात लेख असून त्यापैकी दोन हॅखावर स ११ व एकावर स ४१ दिलेला आहे हे सर्व पन्नाव किंवा वायव्य सरहद्दी कडील प्रांत या भागातच मिळाले आहेत हुविष्काचा एक लेख [ ए. इ. पु ११ पा २१०-११ ] अकनापिस्थानात सापडला असून त्यावरचा सवत् ५१ आहे कुशानवंशी कोणा तरी राजाचे स १०२ व स १३६ गंधील धाणरीहि दोन लेख [ क. आ स रि, पु ५, पा १६१ व ग्रेट १६, सत्या ४, ज रॉ ए सो, इ स १९१४ पा २७५-७६ व इ स १९१५ पान १९२ च्या समोरची ग्रेट ] उपलब्ध झाले आहेत याशिवाय त्यांच्याच कारकीर्दीतील इतरे अनाचेहि झिलेक लेख मिळाले आहेत [ ज रॉ ए सो, इ स १९१५ पान ९२ व त्याच्या समोरची ग्रेट, इ रॉ पु ३७ पान ६६, क. आ स रि, पु ५ पा ५८, ग्रेट १६, सत्या २, ज. ए. इ स १८९०, भाग १ पा १३०, इ. र्थ, पु ३७, पान ६४, ज. ए. इ स १८९४, भाग २, पान ५१४, इ. र्थ, पु ३७, पान ६५, इ. र्थ, पु ३७, पा ६६, आ स, इ स १९०३-४ पा २५५ ग्रेट ७० सत्या १, ज. ए. इ स १८९४ भाग २, पा ५१०, आ स १९०३-४, पा २५१, ग्रेट ७०, सत्या ४, ए. इ. पु १२, पा २०२ ] या सर्व लेखावर २८ पासून ३८ च्या दरम्यानचे संख्या आहेत ह्या सतरा कोणता आहे याविषयी निर्णयात्मक असें अजून काही ठरले नाही परंतु तो एक सवत्

असावा असा पाडित आसा याचा सर्त आहे याशिवाय सवत् नमलेले हे लेख सापडले आहेत ते पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत क. आ स रि. पु ५, पा १३० व ग्रेट ५९, ए. इ. पु १० पा ३०१, क. आ स रि पु २, ग्रेट ५९, सत्या २, ज. ए. सो घगा इ स १०८ पा ३६४, ए. इ पु ८, पा २९६, क. आ स रि पु २ ग्रेट ५९, आ स. १९०२-३, पा १६३, आ स, १९०२-३, पा १६७, १७६, ए. इ पु ७ पा ११८ च्या समोरची ग्रेट, क. आ स रि, पु ५, ग्रेट १६, सत्या ५ व ६, आ स, इ स १९०३-४, ग्रेट ७०, सत्या २, ३, ५, ६, ७ व ८ हे बौद्ध स्तूपात ठेविलेल्या शिलापत्रावर, सोन्याच्या, चांदीच्या किंवा ताऱ्याच्या पत्रावर, पाषाणावर किंवा दैवतादिकांच्या मूर्तीच्या दगडी घंटांवर खोदविलेले आहेत यातील बहुतेक गाणार देशातच, व खाद्वज्जि विरेपत लक्षशिला (पन्नाच्या रावळपिंडी जिल्ह्यातील शाहूटोरी) व धारसडा (पुष्करावती) येथेच मिळाले आहेत पन्नाच्या बाहेर अकना पिस्थान किंवा मधुरा याशिवाय अन्यत्र कोठेही हे लेख सापडले नाहीत

औदयरादि एतद्देशीय राजांच्या कारकीर्दीतील लेख.— आतापावेता सांगितलेल्या परद्वीपस्थ राजाशिवाय औदयवंशी व कुनिदवंशी एतद्देशीय राजांचीहि काही नाणी सापडली असून त्यांच्याहि एका अंगास प्राकृत भाषेतील खरोशी लिपीत लिहिलेले लेख आहेत परंतु ही वैजाल नाणी पन्नातच सापडली असल्यामुळे, प्राचीन काळी खरोशी ही हिंदुस्थानातील सार्वत्रिक लिपि नसून तिचा प्रचार फक्त या देशाच्या वायव्येकडील काही भागातच होता हें निर्विवाद सिद्ध होतें त्याचप्रमाणे खरोशी लिपीचा परकीय राजांशी जो संबंध दिसून येतो त्यावरून एक तर तिची उत्पत्तीच मुळात हिंदुस्थानाबाहेर झाली असावी किंवा निदान तिच्या मातृपदाचा तरी मान एसाचा विदेशी लिपीस मिळाला असावा असें साहायिक अनुमान निघते

खरोष्टीचे अरमइक लिपीशी सादृश्य — हिंदुस्थानाबाहेरील कोणत्या तरी लिपीत खरोष्टीचे मूळ शोधून काढण्याच्या दृष्टीने आपण विचार करू लागलों म्हणजे प्रथमा र्माच खरोष्टी व फारसी या दोन लिपीतील लेखनपद्धतीचि सादृश्य आपल्या प्यालात आल्यावाचून रहात नाही या खेन्दीहि लिपीत उजवीकडून डावीकडे लिहीत जाण्याचा प्रघात असल्यामुळे सेमेटिक लिपीपासूनच खरोष्टीचा उत्पत्ति झाले असली पाहिजे हें निर्विवाद आहे खरोष्टी व सेमेटिक अक्षरांचा तुलनात्मक अभ्यास केला असता असे आढळून येत की, खरोष्टी लिपीतील कित्येक अक्षरांचे सदरा उजव्याच्या अरमइक अक्षराशी बरेच साम्य आहे खरोष्टीतील “ ब ” “ द, ” “ व, ” “ य, ” “ न ” आणि “ र ” या सहा अक्षरांचे सकारा, पायावरस व तडाशिला यापैकी कोणत्याहि लेखातील अनुक्रमे येथे, दावेथे,



‘बाव्, योश्, नून् व रंश् या राहा अक्षराशीं इतकें सादश्य आहे कीं ते कोणासहि नाकबूल करता येणार नाही. खरोष्टीतील ‘क’ हे व्यंजन सकारा लेखातील “काक्” व तक्षशिलालेखातील “काक्” या दोन अक्षराच्या रूपाच्या समिधणानें झालेलें दिसतें. खरोष्टीतील “ब” सकारादि लेखातील “जाद्वन” अक्षरासारखा आहे व तिच्या ‘स’चे सकारा व तक्षशिला येथील लेखातील त्सेध या अक्षराशीं साम्य आहे पंडित ओझा याना ‘ह’ या व्यंजनाचेहि तक्षशिलाच्या लेखातील ‘हे’ ह्या अक्षराशीं काही अशीं साम्य दिसतें व ‘प’ त्या जर आपण उलटा केला तर तो पापायरस व मक्कांग लेखातील “श्वन्” या अक्षराशीं मिळतो असे ते म्हणताना परंतु या दृष्टीन जर आपण पाहू लागलों तर खरोष्टीतील ‘प’ ची डावी बाजू उज वीकडे नेली असता त्याचे सकारा व तक्षशिला लेखातील ‘व’ शी, व ‘ग’ उलटा केला असता त्याचे सकारा, पापायरस व तक्षशिला यांपैकी कोणत्याहि लेखातील ‘गिमेल्’शीहि सादश्य असलेले आढळून येईल सारांश, खरोष्टीच्या उपयोगी पडण्यासारख्या अरमइक लिपीतील १८ वर्णांपैकी ९ वर्णांचें सहस्र उच्चारणाच्या खरोष्टीतील वर्णांशी निर्विवाद साम्य आहेच, पण चौदाशीं ओढाताण करून आणगीहि चाराचें खरोष्टीतील अक्षराशीं साम्य दाखविता येतें

**हखामनी वंशाच्या इराणच्या वादशहानां अरमइक लिपि प्रथम हिंदुस्थानांत आणली**—बरील विवेचनावरून एवढें सिद्ध झालें होतें कीं, खरोष्टीची उत्पत्ति अरमइक लिपीपासून असोकाच्या म्हणजे ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकाच्या आगोदर केव्हा तरी झाला असली पाहिजे आता आपल्या पुढे दुसरा असा प्रश्न आहे कीं, खरोष्टीची उत्पत्ति हिंदुस्थानात झाली किंवा हिंदुस्थानाबाहेर झाली तिचा जन्म हिंदुस्थानात झाला असल्यास तिच्या जननीचा या देशात प्रवेश कसा झाला व ती हिंदुस्थानाबाहेरच जन्मास आली असली तर तिला येथे कोणी आणिले ह्यादि प्रश्न उत्पन्न होतात. हेमेटिक लिप्यांसंबंधी आतापर्यंत जे शोध लागले आहेत त्यावरून असे दिसून येतें कीं, अशुरिया व बाविलोन देशात क्रीडाकृति लिपीचा प्रसार झाल्यावरहि व्यापाराच्या कामात अरमइक लिपीचाच उपयोग करण्यात येत असे [ज रॉ ए सो, इ स १९१५, पृ. ३४६-४७] इराणच्या हखामनी उर्फ अकॅमीनियन वादशहान्या वारकीर्दीत इराणच्या राज्याचा विस्तार बराच वाढून दूरदूरच्या देशावर त्या वादशहान्या अमल बसला ख्रिस्तपूर्व आठव्या शतकात होऊन गेलेल्या हखामन नावाच्या मूळ पुरावरून हे वादशहा आपणास हखामनी उर्फ अकॅमीनियन म्हणत असत हखामनचा वंशज कुरप (साइरस) हा आर्यी इराणातील अनशान प्रांताचा अधिपति होता त्या वेळीं सर्व इराण देशावर मीडियाचें स्वामित्व होतें परंतु कुरप यानें मीडियाच राजा असल्यास (इथिग्ल) याचा परामव करून इराण व मीडिया हे दोन्हीहि देश ख्रिस्तपूर्व ५५८ च्या सुमारांस

पादागात नेले याशिवाय त्यानें लीडिया, मीडियाच्या पश्चिम व उच्च आशियामायनरचा समुद्रकिनार्यावरील प्रदेश, रिया, समरकंद, बुखारा, अफगाणिस्थान व गांधार हे देशहि काबीज करून घेतले त्याचा मुख्य केंद्रनीय (कॅपॅसिस) यानें मिसर देश हस्तगत केला व बुजुर्जीयनतर त्याचा पुन दारा हा सिंहासनावर झाल्यावर, त्यानें ग्रीसचे प्रेस, मॅसिडोन आदिकरून भाग आपल्या अमलादारी आणले व ख्रि. पू. ५१६ नंतर लवकरच पुढें आपल्या राज्याची सीमा हिंदुस्थानात सिंधु नदास नेऊन भिडविही रि प ३३१ साली शिकंदरावरून गोंगमेलाच्या लडाईन इराणच्या तिगच्या दारा वादशहान्या परामन होईपर्यंत सिंधूच्या पश्चिमेक झाले हिंदुस्थानचा भाग इराणच्याच ताब्यात होता या वादशहान्या वारकीर्दीतील अमरइक लिपीचे शिलालेख मिसर [यापैकी सकारा येथ सापडलेला शिलालेख ख्रि पू ४८० सालचा आहे (पॅलिओग्रॉफिक सोसायटींग ऑरिएण्टल रीसर्च ग्रंथ ६३)] अरवस्थान [अरवस्थानात टीमा येथे जे लेख मिळाले आहेत त्यातील एक ख्रि पू. ५०० सालचा आहे असे समजले जातें (ए रि आवृत्ति ९ पु २१, पृ ६४७)], आशिया मायनर, इराण [इ थ, पु २४, पृ २८७] व हिंदुस्थानात तक्षशिला [ज रॉ ए सो इ स १९१५, पान ३४० च्या समोरची ग्रंथ] येथें मापडले असून मिसर देशात त्या लिपीत लिहिलेले अनेक पापायरसहि मिळाले आहेत आशिया मायनर येथें मापडलेल्या इराणी धनपाच्या नाण्यावरहि [इ थें. पु २४, पान २८७] हीच लिपि दृष्टीस पडते या सर्व पुगव्यावरून असे निष्पन्न होतें कीं, हखामनी वंशाच्या इराणच्या वादशहान्या राजदरबारची लिपि व भाषा या दोन्हीहि अरमइक होत्या व त्याचा हिंदुस्थानाशीं पार काळपर्यंत संबंध राहिल्यामुळे अरमइकचा राजकीय लिपि म्हणून त्याच्याच वारकीर्दीत या देशात प्रवेश झाला असला पाहिजे व्यापाराच्या निमित्तानें या लिपीचा प्रसार दूरदूरच्या देशात हि झाला असल्यामुळे [ज रॉ ए सो, इ. स १९१५, पृ. ३४६-४७] हिंदुस्थानच्या वायव्य भागात ती रुढ होणे पुष्कळच समबर्नीय आहे

**अरमइकपासून खरोष्टीची उत्पत्ति**—इराणी वादशहानीं अरमइक लिपि हिंदुस्थानात आणिल्यानंतर पुढें त्याच्याच वारकीर्दीत त्या लिपीपासून खरोष्टीची उत्पत्ति झाली असावी असे मानण्यास पुष्कळ जागा आहे कारण इराणच्या वादशहान्यांनीं जीं नाणीं उपलब्ध झाल्या-विषयी मागे एका ठिकाणीं उल्लेख आला आहे त्यावर ब्राह्मी व खरोष्टी ह्या दोन्हीहि लिपींतील अक्षरांचे ठसे सापडत असल्यामुळे, इराणी लोकांचा हिंदुस्थानाशीं संबंध आला असतानाच खरोष्टीचा जन्म झाला असला पाहिजे असे अनुमान काढणे प्राप्त होते अरमइकमध्ये फक्त २२ स व वर्ण असून त्यापासूनहि ब्राह्मींतील केवळ १८ व निरनिराळ्या वर्णांच्या उच्चारार्थें कार्य होत असल्यामुळे, अरत-

खडातील भाषाकरिता ती लिपि होती तशीच उपयोगी पडणे शक्यच नव्हते परंतु रामवर्ष पत्रव्यवहारात व व्यापाराच्या कामी त्याच लिपीचा उपयोग होत असल्या कारणाने तीतच थोडीफार सुधारणा करून आपल्या मापे-तील पत्रव्यवहाराच्या कामी तिचा उपयोग करण्याची अवश्यता इराणी बादशहाच्या अमलाद्वारे अमलेल्या त्या काळच्या भरतखडातील लोकांस वाटण अर्दी साहजिक होते हे कार्य चिनी ज्ञानकोशात म्हटल्याप्रमाणे खरोष्ट नामक एखाद्या भारतीय पंडिताने हाती घेऊन पार पाडले असल्यास व त्याच्या नावावरूनच पुढे त्या लिपीस खरोष्टी हे नाव मिळाले असल्यास ती काही अक्षर्य कोटीतील गोष्ट नाही इराणी लोकांचा हिंदुस्थानाशी जो संबंध आला तो ति प सहाज्या गतकाच्या उत्तरार्धातच आला असे त्यामुळे ति प पाचव्या शतकाच्या सुमारास अरबमंडळ पासून खरोष्टीची उत्पत्ति झाली असावी असे धनुमान कांडण्यास कोणताहि प्रत्यबाध दिसून येत नाही

**खरोष्टी लिपीचे सामान्य निरीक्षण.**—आतापर्यंत खरोष्टी लिपीतील जे लेख उपलब्ध झाले आहेत त्यावरून असे दिसून येते की, त्या लिपीत स्वरात्म्ये म्हत्व व दीर्घ असा भेद बिल्कुल नव्हता ती ज्या लिपीपासून निघाली तिच्यातील स्वराचे शक्ति पाहिले असता खरोष्टीत हा भेद नसल्याबद्दल कोणताहि आश्चर्य वाटणार नाही खरोष्टी लिपीतील सर्व स्वर धाव्यांतील किंवा प्रस्तुतच्या नागरीतील स्वरयुक्त व्यंजनप्रमाणे अ या स्वरासच निगिरावळी चिन्हे जोडून तयार केले होते म्हत्वदाघांचा भेद नसल्यामुळे अ, इ, उ, ए व ओ एवढेच फक्त स्वर त्या लिपीत आढळून येतात तीत अनुस्वाराचे चिन्ह आहे, पण विसर्गकरिता मान कोणत्याहि चिन्हाची योजना केलेली दिसून येत नाही न आणि ण या व्यंजनाच्या रूपात विशेष भेद आढळून येत नाही व त, न यांभिर या अक्षरांचे एकमेकांशी घरेच सादर्य असल्या कारणाने साधारण मानसास ती अक्षरे सहसा ओळखता येत नाहीत ह्या लिपीत जोडाक्षरे फारशी आढळून येत नाहीत, व जी आहेत त्यातहि अर्धी विखेळ आहेत की, ती अवयवभूत व्यंजन एकमेकांत जोडून सिद्ध न करता त्यांच्याकरिता वार्ही तरी मन पूत रूपे योजिल्यामुळे त्यांना ओळखणे फारच कठिण जाते ( उदाहरणार्थ, या लिपीतील छ, त्व, स्व, त्व इत्यादि जोडाक्षरे पहा ) या लिपीत आणखी एक दोष दिसून येतो आगपर्यंत सापडलेल्या कोणत्याहि खरोष्टी लेखावरून तीत हलन्त व्यंजन किंवा त्याची कोणी सोय असल्याचे दिसून येत नसल्याने, त्या लिपीत व्यंजनान्त शब्द शुद्ध रीतीने लिहता येत नव्हते असे दिसून येते

**खरोष्टीच्या हिंदुस्थानांत प्रसार.**—खरोष्टी लिपीच वर जे सामान्य वर्णन दिले आहे त्यावरून या लिपीचा प्रसृत प्रय लिहिण्याच्या कामी उपयोग होणे अर्धी असक्य

असले पाहिजे हे कोणासहि सहज कळून येईल प्रचुर भाषा मध्य ह्रस्वदीर्घांचा फारसा भेद नसल्यामुळे व त्यात जोडाक्षरांचा उपयोगहि कचितच करण्यात येत असल्यामुळे त्या भाषाकरिता ही लिपि सोईची होती, व त्याप्रमाणे हिंदुस्थानाच्या वायव्य भागात तिचा उपयोग होतहि असला पाहिजे इराणच्या बादशहाची हिंदुस्थानातील सत्ता नष्ट झाल्यावर रावादि ज्या परद्रीपस्थ रागांनी हिंदुस्थानावर काही काळ अमल गाविला, त्यांनीहि खरोष्टीसच आश्रय दिला असे त्याविषयी आपण वर पाहिलेच आहे परंतु हिंदुस्थानात ती अधिक दिवस टिकणे, किंवा उपरिनिर्दिष्ट सङ्घटित मर्यादेच्या बाहेर तिचा प्रसार होणे शक्यच नव्हते कारण त्या कार्ये खरोष्टीहून सर्वप्रकारे श्रेष्ठ अशी ब्राह्मी लिपि या देशात प्रचलित असल्यामुळे तिच्याशी कटाक्षीत करणे या लिपीच्या प्राचीनातेचेच काम होते वास्तविक पाहता तिच्या जननीस जर आश्रय नसता तर ती आधी जन्मासच आली नसती, व यदाकदाचिन्हा व्यापनाच्या सोईकरिता तिचा जन्म झाला असता तरी ती या देशात फार दिवसपर्यंत जगली नसती कळकळा हायकोटचे मागी व्यावाधीस एफ पर्मिटेर यानी “दि पुराण टेन्स ऑफ इन्व्हास्टीग ऑफ दि कलि एन” नावाच्या आपल्या पुस्तकात पुराणे अगोदर खरोष्टी लिपीत लिहिलेली असून नंतर ती ब्राह्मीमध्ये लिहिण्यात आली असं सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला आहे या सिद्धांतास त्यांनी असा पुरावा दिला आहे की, विष्णुपुराणात बहुधा सर्व ठिकाणी अशोकवर्धन ह नांव सापडते परंतु त्याच्या एका हस्तलिखित प्रतीत अशोकवर्धन असा पाठ दृष्टीस पडतो हिंदुस्थानातील फक्त खरोष्टी लिपीतच हा आणि ययामयें घोटाळा होण्याचा संभव असल्याने हे पुराण अगोदर खरोष्टीत लिहिलेले असाय व त्याची नकल करीत असतांना लिहिणारांनी अशोकवर्धनाच्या ठिकाणी अशोकवर्धन लिहिलेले असावे पुढे ती चूक प्यानात आल्यावर त्याने किंवा दुसऱ्या कोणी तसे ‘ शो ’ हे अक्षर घातले, परंतु पुर्वीचा ‘ यो ’ खोडण्याचे राहिल्यामुळे या दुय्यम प्रतीची जेव्हा पुन्हा नकल केली गेली तेव्हा तीत अशोकवर्धन हा शब्द आला, व तो पुढील नकलात तसाच कायम राहिला ( पान ८४ पहा ) याचप्रमाणे विष्णुपुराणाच्या दुसऱ्या एका प्रतीत कोशलच्या ऐवजी कोयल, व वायुपुराणाच्या एका प्रतीत शालिवाहूच्या ठिकाणी शालि-यूक असा पाठ आहे ‘ श ’ च्या ठिकाणी ‘ य ’ लिहिला गेल्याची ही तीन उदाहरणे झाली याशिवाय मत्स्य पुराणात एके ठिकाणी ‘ कोशेया ’ च्या ऐवजी ‘ कोलेया ’ व वायुपुराणात कोड कोडे ‘ शुगभूल ’ च्या ऐवजी ‘ शुगभूल ’ असा पाठ सापडतो ( पान ८५ ) या दोन्ही उदाहरणावरून साहेब मजठरांनी उपरिनिर्दिष्ट आपला सिद्धांत काढला पण वास्तविक पाहिले असता “ बर्डक ” खेराज करून आगपर्यंत खरोष्टी लिपीतील नेवटे म्हणून

लेख सापडले आहेत त्या सर्वांमधील रु, व आणि य ह्या अक्षरात स्पष्ट भेद दिसून येतो 'श' च्या ठिकाणी 'ल' चा व 'भ' च्या ठिकाणी 'क' चा अम हाण्याचा समव तर त्याहुनहि फार बरी आहे नवखा करणारे लोक सुशिक्षित नसतात व त्यामुळे त्यांच्या हातून अशा चुका होण्याचा समव आहे जसे जर आपण घरेन चाललो, तर पुराणात हरी दिसून येतात त्यापेक्षा विती तरी अधिक पुढा मापडानघात पाहिजेत यक्षोन्नाच्या शब्दावाजगा व मान्तेरा यथोल लेखावरून तयार केलेला चित्राक पाहिला असता, कोणापाहिजे असे दिसून येईल की, ज्या लेखवाम श आणि य, श आणि ल व म आणि क चातील भेद ओळखता आला नाही, त्याला र आणि य, र आणि ह, र आणि त, य आणि त, व आणि त व उ आणि न यांच्या मधोळहि फरक नीट न समजून त्या अक्षरासवघात त्याच्या हतून अनेक वेळा चुका होण्याचा समव आहे प आणि न या अक्षरात तर इतके साम्य आहे की, तीं अक्षरे वाचण्यात अशा माण साऱ्या हातून पदोपदी चूक झाली पाहिजे - हस, दीर्घ, जोडाक्षरे, विसर्ग व हलन्त व्यंजन ही लिहिण्याची खरोष्टीत चांगलीशी सोय नसल्यामुळे सुदोष लिपीत लिहिरेल्या संस्कृत भाषेतील पुराणांची नकल करीत असताना अशा अद्यापी नडल करणाराने अक्षरागमिक चुका व्हावयाम पाहिजे होत्या परंतु त्या तशा पाळेल्या दिसून येत नाहीत हाच पार्मिटेर साहेबाच्या सिद्धांताविषय सबळ पुरावा आहे सर्वोप दिपि व असंस्कृत लोक याच्या कैचित सस्कृत भाषा सापडली झगजे तिची कजा काय दुर्घा होत याचे अखस उदाहरण म्हटले म्हणजे रामपुताण्यातील जुन्या पद्धतीच्या पाठशाळात अजूनपर्यंत पटविण्यात येत असलेले कातन व्याकरणातील संधिविषयक पांच पाद होत त्या द्याळत हल्लीं पुरवी विद्यार्थ्यांस जे वाही पटवितात त्याचा कातन व्याकरणातील मूळ पाठार्थी तुलना केली असता, पार्मिटेर साहेबाच्या अनुमानातील एकाशीपणा सहज ध्यानात येईल या संधिविषयक पांच पादाचा अष्टपाठ व मूळपाठ पुढे दिल्याप्रमाणे आहे

अ ष्ट पा ठ — सीधो वरना समानुवा। चतु चतु दास  
दडसंवास। दसे समान। तेसुदुध्यावरणी नसीमवरणा। पुरवो  
हसवा। पारो दीर्घा। सारो वरणा विणज्यो नाही। ईफरादेणी  
सधवरणी। कादीनाडू विणज्या नाहीं। त विरघा पचा  
पचा।

मूळ पा ठ — सिद्धे वर्णसमाग्रय। तत्र चतुर्दशादी  
स्वरा। दश समाना। तोषा द्वा द्वयन्योन्यस्य सवर्णा। पूर्वो  
हस। पारो दीर्घ। स्वरोपवर्णवर्णो नाहीं। एकरादानि सन्य-  
क्षराणि। वादीनि व्यन्तानि। ते वर्णा पय पय।

बौद्ध लोकांचे ग्राह्य भाषेतील धर्मग्रंथ मात्र खरोष्टी  
लिपीत लिहिले गेले असल्याचा पुरावा मिळतो हिहा येथील  
स्वपात सापडलेल्या मातौच्या माझ्यामध्य खरोष्टीत लिहिरेली  
काही भूषेपत्रे होती तीं फारच पुरातन असल्यामुळे अगदी  
जीर्ण झालेली होती [येरिआना अँटिका, पा ५९-६०, ८४,  
९४, १११, ११६ मातौच्या भाषावरील लेखात स  
२८ दिला आहे (अ रों ए सो, इ स १९१५, पा  
९२ व त्याच्या समोरीची ग्रेट) प ओसा याचे अनुमान वरीपर  
असल्यास मृत्तिकापात्रावरील लेखाचा वाळ (२८+५८=  
८६ स १०६) निघतो, शिवाय इसवी सनाच्या तिसऱ्या  
शतकाच्या सुमाराची 'धम्मपद'ची एक प्रत खोतान यम  
मिळाली आहे पण ती बरीच अलोकडची असल्या कारणाने  
तिच्या मधील खरोष्टी लिपीत त्वराच्या वावरीत नाही  
उपराणा छालेली छोटस पडते [सु इ प, पा १८१९]

पुराष्टीची आयुर्मर्यादा — मिस्तपूर्व पाचव्या शत  
काच्या मुगारास खरोष्टीची उत्पत्ति झाली असावा असे जर  
दाखविण्यात आलेच आहे. ज्याच्यावर कालनिर्देश केलेला  
आहे अशा हिंदुत्वानात सापडलेल्या खरोष्टी लेखांपैकी सर्वांत  
अलोकड्या लेख म्हटला म्हणजे पेशावर मिठाळ्याचा चारसडा  
तहासाठीतील हतानगर येथे मिठाळेल्या घुड्याच्या मुर्तीच्या  
बेटकावरील लेख होय [ए इ प १२, पा २०२] ह्यावर स  
१८४ अस लिहिलेले आहे हा सन द्यालियाहून शकाचा आहे,  
किंवा विष्णुसक्ताचा आहे, किंवा दुसरा एखादा आहे याचा  
अद्याप निर्णय झाला नाही प ओसा याचे असे अनुमान आहे  
की, साधारणत इसवी सनाच्या तिसऱ्या शतकापर्यंत ह्या  
लिपीचा प्रभावात प्रचार राहून नंतर ब्राह्मी लिपीने तिचे स्थान  
पेवले असावे हिंदुत्वानात जरी ही लिपि फार दिवस टिकून  
राहिली नाही तरी हिंदुधर्मा पर्वताच्या उत्तरेकडील  
मुळगात व चिनी तुर्कस्थानात बौद्ध धर्माचा व भारतीय  
संस्कृतीचा प्रचल झाला असल्यामुळे तेथे मात्र ती  
नंतर कित्येक शतकेपर्यंत प्रचलित असावी असे त्यांना  
वागते कारण, सुप्रसिद्ध प्राचिनत्वस्तुसशोधक डॉ सर  
ऑरड स्पाइन याचे चिनी तुर्कस्थानादि देशातून मंडव  
प्रयासान ज्या कित्येक पुरातन वस्तू गोळा केल्या आहेत  
त्यात खरोष्टीत लिहिलेली पुस्तके व वाकडाच्या फळ्याहि  
आहेत

जगातील लिपी — जगातील लिपींचा हिशोब घेऊन,  
त्यांचा परस्परराशी संबंध सोधून, त्यांपैकी एवमूल किती  
आहेत हे पाहिल्यावर पुढची किती म्हटली झगजे सर्वात जुन्या  
आणि एकमेकांशी विसवादा अशा ज्या लिपी आढळतात त्याच्या  
उत्पत्ताकडे जाणे जगातील सर्व प्राचीन आणि अर्वाचीन  
लिपींची स्थूल यादी आणि त्याचा विकास दाखविणारे  
कोष्टक पुढे दिले आहे त्या कोष्टकावरून असे दिसून येईल  
की युरोपात आढळणाऱ्या सर्व लिपींचे उगमस्थान पश्चिम  
आशिया आहे; हिंदुत्वानातील, नाही व तद्रूप लिपींचे उगम

स्थान संशयित आहे; सारोप्रीचे उगमस्थान पश्चिम आशिया असले; व अनेक लिपी चिनी लिपीच्या उद्गमाची आणि इतिहासाची संवेद आहेत. अमेरिकेतील चित्रलिपि, आणि चित्रलिपीतून मातृकोलिपीच्या अवस्थेत जाऊं वहाणाऱ्या लिपी या सर्वे आज मृतापस्थित आहेत अने द्रष्टव्यास हरकत नाही.

प्रथम प्राचीन लिपीसंबंधी थोडक्यांत माहिती देऊन मग आजच्या प्रचलित लिपीकडे वळूं. ही लिपिविषयक माहिती देतांना प्रथम हिंदुस्थानातील लिपी, नंतर आशियातील इतर लिपी त्यांच्या मागून युरोपमधील लिपी व सर्वोच्या मागून अफ्रिका व अमेरिका यांतील लिपी असा अनुक्रम स्विकारण्यात येईल. आजच्या लिपीची उत्पत्ति, स्थल आणि त्यांचा आश्रय करणारे मनुष्यसमूह यांच्याकडे लक्ष दिव्यानंतर लिपिविकाशबुद्ध आपणांस कसा रचता येतो ते पाहूं.

#### प्राचीन लिपी.

मा झी.—हिंदुस्थानांत ज्या अनेक लिपी आहेत त्यांपैकी बहुतेक लिपींचा उगम या लिपीतून असल्यामुळे तिच्या संबंधी अद्वयक तथ्ये सर्वे माहिती अगोदरच सविस्तर दिली गेली आहे.

चि मां.—चि. पू. सिसच्या सहस्रकांन आपली लिपि निघाली असे चिनी लोक म्हणतात. या लिपिचे उपलब्ध झालेले शब्दांत जुने अंकित केले चि. पू. १८व्या शतकातील क्रिया स्वादिपूर्वीचे आहेत. या लिपीतील प्रत्येक अक्षर वस्तुनामायक शब्द असतो व तो वस्त्या ओळखीत येऊन त्याची उच्चारणाची उच्चीकडे लिहिले जातात. तीत वस्तुदर्शक शब्द साधी किंवा संयुक्त चित्रचिह्ने घालून; फलपदार्थक शब्द संयुक्त चित्रचिह्ने घालून, आणि सहस्रवर्षी [चिनीमापांत स्वतंत्र घनी असलेले जास्तीत जास्त ८०० पासून ९०० च शब्द आहेत. अत्यंत संस्कृत म्हणविल्या जाणाऱ्या पैकिंगी भाषेत तर त्यांची संख्या सारी ४२०० आहे.] असलेला शब्द त्या शब्दाचे ध्वनिचिह्न व निश्चितीची दुसरे शब्दचिह्न घालून लिहिला जातो. ध्वनि-सूचक बहुतेक चिह्ने संयुक्त अक्षरचिह्ने आहेत. उच्चारांत फरक पडत गेल्यामुळे तीं धातांत प्रचलित ध्वनीचीं वाचक राहिलीं नाहीत.

सि स र दे श य चि त्र लि पि:—हिच्या संघर्षां सांख्येतर माहिती अगोदर येऊन गेलीच आहे (हान विभाग पू. ३८५हा) चि. पू. २५ व्या शतकाच्या सुमारास हिच्यापासून २४ अक्षरे असलेली वर्णयुक्त लिपि बनली.

हि अरेटि क उ न पुरो हि ती:—धावत्या कळमेने लिहिल्यांत चित्रलिपीत मिळालेले स्वरूप. हिच्यापासून चि. पू. २३-२७ शतकांत [अनमते चि. पू. १९ वीं शतकां जी-रोमच्या मंगोलुसार] रोमटिकांनी आपली लिपि बनविली.

भा. पां. ९

फिनीशियन:—चि. पू. ९ व्या शतकांत ही फिनीशीयांत पूर्णपणे प्रचारांत होती. इ.स. २२ वर्षे असून चित्रलिपी प्रमाणे होती हे स्वर नव्हते. मेटेटेटच्या मते ही हिअरेटिकपासून निघाली. पण स्वायजेल्बर्गला तसे वाटत नाही. कींके हा सुदुर्गच्या पुराव्याच्या आधारावर हिची उत्पत्ति क्षत्रप देशांतील फोलाइति लिपीपासून काढतो. ही सर्व युरोपीय व रोमेटिक लिपींची आद्यमना आहे.

अरमइक:—उत्तर सिरियाची लिपि. ही फिनीशियन-नोड्य लिपि असून तिचा जुन्यांत जुना केस चि. पू. ८०० च्या सुमाराचा उत्तर सिरियांत सांपडला आहे. ही चि. पू. ७ शतकाच्या सुमारास तयार होण्यास सुरुवात झाली. चि. पू. ४ व्या शतकाच्या सुमारास हिचा फिनीशियनच्या ऐवजी व्यापारविषयक पत्रव्यवहारात सर्व पश्चिम आशियात उपयोग होऊं लागला. फिनीशियन लिपीतील अक्षरांचे शिरोभाग उघडे होऊन, लहान होऊन व नंतर सुस्त होऊन ही लिपि बनली.

हिब्रू:—प्राचीन हिब्रू लिपि लेनी मांड व साष्टा मांच्या मते फिनीशियनवन् असून टेलरच्या मते फिनीशियन व हिब्रू लोकाना हिनेसांग समस्तसाक्षात्तच (चि. पू. २३-१७ शतकांतच) लिपिज्ञान झाले होते, तिचा चि. पू. ७०० च्या सुमाराचा एक केस धाऊ उपलब्ध आहे. मार्मारिडन लिपीचा उगम या जुन्या लिपिंतून असून तो इ. स. ८०० च्या पूर्वी झालेला आहे. नव्या हिब्रू लिपीची चौरसाकार अक्षरे अरमइकपासून बनलेली आहेत. अक्षरप्रमाणे इ.स. २२ शतकाच्या सुमारास तयार झालेले. या लिपीत दोन भिन्न अक्षरांच्या आहतांपेक्षा एकाने अक्षराच्या दोन रुपांत अधिक फरक दिसतो.

एस्त्रायेला:—ही लिपि नेस्टोरियन मिशनन्यानी उत्तर सिरियांतून मध्यआशियांत नेली व तेथून नंतर तत्संभव लिपीचा तुर्कीच्या द्वारे पूर्वेस माघूरियापर्यंत प्रसार झाला.

प्राचीन ग्रीक:—फिनीशियनमधील नवीक असलेले महाप्राणोच्चारवर्ण, अर्धस्वर व उच्चवर्ण यांचे स्वर करून ही लिपि बनली. हिचे लेख सातव्या शतकाच्या अर्धकांडेचे सांपडतात. या वेळी ग्रीक लिपी फिनीशियन वर्णसंघातून मुक्त झाल्या होत्या. आरंभी ही फिनीशियनप्रमाणे उच्चवर्णकटन उच्चवर्णकडे लिहिली जात असे.

प्राचीन रोमन:—इ.स. ८व्या शतकांत काही रोमनमिशनन्यानी (पश्चिम ग्रीक) लोक येऊन राहिले होते त्यांच्यामुळे लॅटिन लिपि जन्मास आली. थोडाच फाय यांसारखे अनवद्यक महाप्राणोच्चारवर्ण घालून व इटालियन भाषेस अनुसरुन असे दुसरे फारबंदल करून ही लिपि बनली. हिचा सर्वांत जुना केस चि. पू. ६ व्या शतकांतल्या दिसतो. त्यातील अक्षरे उच्चवर्णकटन उच्चवर्णकडे लिहिलेली आहेत. हर्नीनी रोमन लिपि हिच्यापासूनच पुढे तयार झाली.

एदुस्कनः—हिचा उद्रवहि पश्चिम ग्रीक लिपीतूनच झाला. हिने बहुतेक सर्व खात्सिडियन वर्ण घेतले असावे. हिचे पुष्कळ लेख उजवीकडून डावीकडे लिहिलेले आढळतात. इटालीतील ओस्कन, फालिस्कन व अंत्रिभन लिपी एदुस्कन पासूनच उद्भवल्या आहेत.

रुनिकः—युरोपेलीक लोकांची रुनिक अक्षरे कोणी एदुस्कन पासून, कोणी इसवी सनाच्या दुसऱ्या शतकाअखेरच्या लॅटिनपासून तर कोणी ख्रि. पू. सहाव्या शतकाच्या पूर्वीच्या पश्चिम ग्रीकपासून निघाली असें म्हणतात. उजवीकडून डावीकडे लिहिलेले या लिपीचे लेख आढळले असल्यामुळे तिची उत्पत्ति अर्वाचीन नसावी. हिच्यापासून जी आंगेम लिपि निघाली तिचे ब्रिटनमध्ये व आयर्लंडांत सहाव्या शतकांतील लेख सांपडतात. पॅरोकमध्ये युरेटन लोकांची वसाहत होती तेथे हिचा उद्रव झाला असे डेलर म्हणतो.

अर्वाचीन लिपि.

सिरिलिकः—ही लिपि इसवी सनाच्या नवव्या शतकात होऊन गेलेल्या सिरिल नामक कॅन्स्टंटाइन पंडिताने पश्चिम ग्रीकपासून तयार केली असें म्हणतात. तिच्यापासून निघालेल्या लिपी सर्बिया, रशिया वगैरे स्लाव्ह देशांच्या काही भागांत प्रचलित आहेत.

मराठी व नागरीः—नागरीचा प्रचार उत्तर हिंदुस्थानात १ व्या शतकापासून असल्याचा पुरावा मिळतो; पण दक्षिण हिंदुस्थानांत राष्ट्रकूट (राठोड) वंशातील दंतिदुर्ग राजाने दिलेल्या शके ९७५ साला एका दानपत्राची लिपि नागरी आहे. दक्षिणेत हिला 'नंदिनागरी' म्हणतात. अ, छ, ब, ण या-सारख्या काही हाताच्या बोटांवर मोजण्याइतकी अक्षरे बेरीज करून उत्तरेकडील नागरी व महाराष्ट्रातील मराठी या लिपींत मुख्य फरक नाही. प्राचीन नागरीच्या पूर्व शाखेपासून बंगाली लिपि निघाली. शिवाय नागरीपासून कैथी, महाजनी, रामस्थानी व गुजराथी या लिपी निघाल्या.

मोडीः—तिलोनामधून आणून हेमाचंरूपत उर्फ हेमाद्रि पंडित नामक कोणी ब्राह्मणाने ही लिपि महाराष्ट्रात सुरू केली असे कोणी झणतात. शिवाजी महाराजांचे लिपिर्णस बाळाजी आंबाजी यानी ही लिपि बनविली व पुढे पेशवाईमध्ये कोणी निवळकर आडनावच्या गृहस्थाने तिच्यांत सुधारणा घेली, असें पंडित जोशा झणतात. तिसरे नत असे आहे की, ही लिपि फार जुनी अभूत मर्या म्हणजे अशोककालीन ब्राह्मी लिपीपासून हिची उत्पत्ति झालेली आहे.

गुजराथीः—नागरी लिपीचे किंचित् विकृत स्वरूप होऊन ही लिपि बनली आहे. जलद लिहितां लिहितां मूळ नागरी अ, इ, छ, च, झ, ण, फ आणि व आठ वर्णांत बदल होऊन इष्टनि गुजराथी वर्ण बनले आहेत. इतर वर्ण सारखेच आहेत.

बंगालीः—ही लिपि नागरीपासून १० व्या शतकाच्या सुमारास निघाली. बदाल येथील एका स्तंभावर रोदलेख नारायणपालच्या कारकीर्दीतील १० व्या शतकांतल्या लेखां हिचे मूळ स्वरूप पहावयास मिळते. हिच्यापासून चा बंगाली, मैथिल व उडिया या लिपी निघाल्या.

कैथीः—ही लिपि म्हणजे नागरीचच किंचित् विकृत रूप आहे. हा कायस्थ (कायथ) म्हणजे कारकून लोकांची तरेने लिहिण्याची लिपि असल्यामुळे तिला कैथी (कायथी) असे नांव पडले. यहार प्रांतातील प्राथमिक शाळांत ह्या लिपी छापलेली क्रमिक पुस्तके असतात. मिथिल, मगध व भोजपुर असे हिचे तीन प्रकार आहेत.

मैथिलः—मैथिली म्हणजे तिरहुत देशातील ब्राह्मण लोकां या लिपीचा संस्कृत ग्रंथ लिहिण्याच्या कामी उपयोग करतात. ही लिपि बंगालीचे परिवर्तन पावलेले स्वरूप आहे. या प्रांतातील इतर लोक नागरी किंवा कैथी लिपि वापरतात.

उडियाः—ही लिपि ओरिसा प्रांतात प्रचलित आहे. हा पुरातन बंगाली लिपीतून निघाली असें दिसते. हिची बहुतेक अक्षरे इ. स. च्या १२ व्या शतकातील सहस्रकोलाच्या बंगाली लेखातील अक्षरांशी जुळतात.

अहोमीः—ही लिपि आसाममध्ये प्रचलित आहे. हिचे पेरू उर्फ मोन लिपीशी बरेच साम्य आहे.

ब्रह्मीः—ही लिपि पालीपासून तयार झाली. इ. स. च्या ४ व्या शतकाच्या अखेरीस बौद्ध लोक सिलोनमधून आरक्कानमध्ये आले तेव्हा त्यांनी पाली लिपि ब्रह्मदेशांत आणली. ब्रह्मी लिपीचे तीन भेद आहेत. एक किर्वाकृतस (शिलालिपि), दुसरी चांग्रेनी पाली (बौद्धग्रंथलिपि) व तिसरी त्खोह (चाटोळी लिपि). या पोयलिपी तयार होण्याचे कारण वापरण्यांत येणारे निरनिराळे लेखनसाहित्य होय.

काश्मिरी (शारदा)ः—या लिपीचा प्रचार हिंदुस्थानच्या वायव्येकडील म्हणजे पंजाब व काश्मीर या प्रांतांत आहे. ८ व्या शतकातील मेरवर्मा राजाच्या लेखावरून पाहता त्या वेळी पंजाबांत कुटिल लिपि प्रचारांत होती. नंतर तिच्यापासून शारदा लिपि तयार झाली. या लिपीपासून हर्षाची काश्मिरी व टाकरी लिपि निघाली असून गुरुमुखी लिपीतील बरीचशी अक्षरे या लिपीतून घेतलेली आहेत.

गुरुमुखीः—पंजाबच्या सामान्य व सुशिक्षित लोकांमध्ये पूर्वी 'लंडा' नावाची एक माहाजनी लिपि प्रचलित होती. या लिपींत स्वरचिह्ने नव्हती. अद्यापि कोठे कोठे ती वापरत नाहता. असे म्हणतात की, शीत लोकांचे धर्मग्रंथ प्रथम याच लिपीत लिहिले जात असत व म्हणून ते शुद्ध रीतीने वाचतां येत नसत. ही अडचण दूर करण्याकरता गुरु अंगद (१५३८-५२) याने आपले धर्मग्रंथ शुद्ध लिहिले जावे म्हणून नागरीप्रमाणे एक स्वरचिह्नुक्त लिपि तयार केली ही लिपी गुरुच्या मुखांतून निघाली म्हणून हिला गुरुमुखी

असे नांव पडले. हिची बहुतेक अक्षरे तत्कालीन शारदा लिपीतून घेतली होती.

टाकरी:— हा लिपि म्हणजे शारदा लिपीचे मोडी स्वरूप होय. जम्मूमध्ये व पंजाबच्या उत्तरेकडील सर्व लागी मुलखात (बहुधा सिमला जिल्हा सोडून) हिचा प्रचार असून ती निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या स्वरूपांत प्रचलित आहे. रंगपूतारपेक्षां आकुर लोकांची ही लिपि असल्यामुळे तिला टाकरी, टाकरी असे नाव पडले असावे. हिच्यात स्वरचिन्हं मुख्यच लिहिले नाहीत, किंवा व्यंजनाच्या पुढे स्वर स्वतंत्रपणेच लिहितात.

मंत्र:— ही लिपि मद्रासच्या उत्तरेत, व दक्षिणेस लकाट, सालेम, त्रिचनापली, मदुरा, तिनचेरी या जिल्ह्यात चालू आहे. ७ व्या शतकापासून १२ व्या शतकापर्यंत फेरफार होत होत ही लिपि बनली असून तिच्यापासून पुढे मळयाळें त्याचि तुळु या लिपी बनल्या. मद्रासेकडील तामिळ लिपीत वर्णसंख्या अपुरी असल्यामुळे संस्कृत ग्रंथ लिहिण्याकरिता ही लिपि योजितात, व लागून हिला ग्रंथलिपि हें नांव पडलें असावे असे अनुमान आहे.

तेलू-कानडी— ही लिपि सुंबरे इलाख्यातील सोलापूर विनापूर, बेळगाव, धारवाड व कारवार या जिल्ह्यात, हैद्राबाद संस्थानच्या दक्षिण भागात, व मद्रासइलाख्यातील विजयापट्टण, गोदावरी, कृष्णा, कर्नूल, बलारी, अनंतपूर, कुड्ड्या, व नेलोर या जिल्ह्यात प्रचलित आहे. ५ व्या शतकापासून १२ व्या शतकापर्यंत फरक होता होता हिच्यापासून हर्षाच्या तेलू व कानडी या लिपी झाल्या आहेत.

कानडी— 'तेलू-कानडी' वहा.

तामिळ:— मद्रास इलाख्यातील ज्या भागांत ग्रंथलिपि आहे त्याच भागात तामिळ लिपि प्रचलित आहे. या लिपीतील बराच अक्षरे ग्रंथलिपीतील असून 'क' 'र' वगैरे काहीं अक्षरे प्राची लिपीतून घेतलेली आहेत.

मळयाळम्— मळयाळं किंवा केरळ देशाची ही लिपि असल्यामुळे तिला सदरहू नाव आहे. हिची अक्षरे ग्रंथ लिपीशी सदृश असून ती त्या लिपीचेच मोडी स्वरूप आहे. ही, दक्षिण कानडा प्रदेशाचा दक्षिण भाग, मर्व मळपार, कोचीन व प्रायगकोरचा बराचसा (त्रिवेंद्रमच्या उत्तरेकडील) भाग एतल्या ठिकाणी प्रचलित आहे. तामिळ भाषा बोलणारे लोक संस्कृत पुस्तकें लिहिण्याकरितां हिचा उपयोग करतात.

तुळु— मंत्रलिपीपासून निघालेल्या मळयाळें लिपीचेंच एक परिवर्तन पावलेलें स्वरूप. दक्षिण कानड्यातील तुळु भाषा बोलणारे लोक संस्कृत ग्रंथ लिहिण्याकरिता हिचा उपयोग करतात.

कारगुनी.— ३ स. ९ व्या शतकाच्या सुमारास नेस्टोरियन मिशनरी हिंदुस्थानात आले त्या वेळी त्यांच्या नेस्टोरियन लिपीपासून हिचा उद्भव झाला. नेस्टोरियन लिपीतील

मूळ वर्णांस वर्गांत मळयाळें लिपीतील नऊ वर्णांची आणखी भर घालून ही लिपि तयार केलेली आहे. ही लिपि मळया. रांतील नेस्टोरियन ख्रिस्ती लोक अद्याप वापरतात.

सिंहली.— दक्षिण सिंहलद्वीपातील लिपि ही दूरच्या प्रदेशांत गेलेली एक पाली वर्णांतील लिपि असून तिजवर प्राचीन ग्रंथ लिपीचा संस्कार झाला आहे.

यवद्वापी.— ही लिपि आवात प्राचीन काळी प्रचलित असलेल्या कवि लिपीत आसामांतील शिलालेखातल्या लिपीशी सदृश असणाऱ्या देव्य लिपीतील काहीं अक्षरांची भर पडून बनली आहे ३. स. च्या ९ व्या, १० व्या शतकातील जे कवि लिपीचे तासलेप उपलब्ध आहेत, त्यांची लिपि मद्रासेसाठी कितोस्तम्भ लिपीशी सदृश आहे. कवि लिपि आवा बेटात मौढ धर्मप्रसारकांनी नेली.

सयामी.— सयामी लोक धर्मग्रंथ लिहिण्याच्या कामी चांकोनी पालीचा उपयोग करतात. परंतु ते लिहिण्याकरिता जी मोडी लिपि वापरतात ती आसामांतील शिलालेखांत पूर्वहिंदुस्थानातील लिपीचें जें स्वरूप दृष्टीस पडतें त्यापासून निघालेली आहे.

कोरियन.— ही लिपि कोणी जपानी काताकाना लिपीपासून निघाली असें म्हणतात. ही वर्णमालासुख आहे. टेलर हा तिच्या अक्षराच्या रूपावरून व वर्णांच्या अनुप्रमावरून तिची उत्पत्ति पाठीपासून द्रवितो.

चिनी.— या लिपीसंबंधी माहिती प्राचीन लिपींखाली आलीच आहे.

काताकाना.— ३. स. च्या तिसऱ्या शतकांत जपानी लोकास चीनपासून लिपिज्ञान झालें. त्यांनी जपानी लोकांच्या असंख्य अक्षरांतून आपल्या भाषेतील प्रत्येक स्वतंत्र ध्वनीसाठी एक एक चिन्ह घेऊन आपली लिपि बनविली जपानी भाषेत र, क, व, य, न, त, द, त्स, ब, क, ग, य, स, श आणि ग असे पंधरा व्यंजनोच्चार व पाचच स्वरोच्चार असल्यामुळे व त्याच्या ७५ संयोगांपेक्षां काहीं त्या भाषेत होतच नसल्यामुळे, ५० हूनहि काहीं कमीच ध्वनिचिन्हांत त्यांचे सर्व काम होते. या लिपीस काताकाना लिपि असें नाव असून तिच्या अक्षरांत चिनी अक्षरांची एकच बाजू (काट) घेतली असल्यामुळे ती फार सोपी झाली आहे ही इमवी सनाच्या नवव्या शतकापूर्वी केव्हा तरी निघाली.

हिरागाना.— हिची उत्पत्ति चिनी लिपीच्या (गवती अक्षरे) त्यांनामक मोडी स्वरूपापासून झाली. या जप्यक्षर लिपीत ३०० चिन्हे आहेत.

थनामी.— जप्यक्षरलिपि. ही चिनीपासून निघाली.

गोसोसियन.— ही लिपि नेस्टोरियन मिशनऱ्यांच्या एस्ट्रापेडो लिपीपासून निघालेल्या उडगर लोकांच्या वर्णमालेत तिथेची वर्णमालेतील पाच वर्णांची भर घालून तयार केलेली आहे. कडगर हें या मिशनऱ्यांचे धर्मप्रचाराच्या कामाचें केंद्रस्थान असून तेथे ते ७ व्या शतकातच गेलेले होते १० व्या व

१३व्या शतकांत उद्भूत लिपीचा सर्व मागोलियन साक्षाज्यात प्रसार झाला. १३व्या शतकाच्या पूर्वार्धानंतर उद्भूतप्राच्यन मांगोलियन लिपि बनली. तिच्यापासून पुढे काळसुख व यांत या असंस्कृत लोकजातींच्या लिपीचा उद्भव झाला. मागोलियन व तसें भव सर्व लिपीं बरून खाईं जावीकडून उजवीकडे लिहितात. ह्याही ही लिपि गोचीमेदानाच्या उत्तरेकडील मांगोलियन बौद्ध व खाल्का लोक वापरतात.

काळ मुक्त. — मांगोलियन लिपि पहा. १७व्या शतकाच्या आरंभास मांगोलियन लोकांची काळसुख नावाची झाला मांगोल — पालिक वर्णमाला घेऊन व्होल्गा नदीच्या मुखाजवळ रहावयास गेली, तेथे ही लिपि तयार झाली. नेषीळ चौद. पाश्चात्य या लिपिंत लिहून ठेवलेले आहे.

मांघु. — 'मांगोलियन लिपि' पहा. ही लिपि मासुरिया व धैकल सरोवराच्या उत्तरेस बसावट करून राहिलेल्या मांगोल लोकांत प्रचलित आहे.

सि रोन्ता ल्हा. — पश्चिमयोल क्रिस्तां लोकांना नेस्टोरियन असें म्हणतात. हे नेस्टोरियन लोक सप्तमेयन राज्याच्या कारकोर्दीत जी लिपि वापरात असेन तिच्याने नेस्टोरियन किंवा सिर्रो-खाल्डी असें नाव आहे. इ. स. ६०० मधील नेस्टोरियन लोकांचा लेख उपलब्ध आहे. परंतु ह्याची लिपि एस्त्राबेलो लिपीहून विशेष भिन्न नाही. पण इ. स. ८१९तल्या हारान येथील लेखात मात्र नेस्टोरियन लिपीचे वैशिष्ट्य प्रथम दिसून येते. अक्षर विज्ञान या पार्श्वीयन प्रातातील सिर्रो-खाल्दिक वर्णंचे लोक अद्यापि ही लिपि वापरतात. मध्यवर्तीतील काश्मीर लिपीचा उद्भव हिच्यापासूनच झाला आहे.

अरबी. — ही लिपि धर्मग्रंथापासून निघालेल्या नेस्त्री लिपीपासून विकास पावली. हात म्हणून स्वर नाहीत. स्वरभेद दाखविण्यासाठी टिबे वापरतात, पण तरीही इ. स.च्या ४व्या शतकापूर्वी नव्हती. इति अक्षरें २२च आहेत, पण २१व्यांजनी-धार व्यक्त करून दाखविता येतात. अक्षरांचीं रूपें सर्रास होत नाहत्यामुळे त्यांच्यामधील भेद टिबासारख्या कृत्रिम उपायांनीं दर्शवावा लागतो. दोन अक्षरयुक्ता एकाच अक्षराच्या दोन रूपांत अधिक फरक दिसतो. थरवी वाचण्यास अक्षरयुक्तां शब्दांचीं ओळख लवकर पडते.

ट कि श (तुर्की) — ही लिपि धर्मग्रंथापासून निघालेल्या नेस्त्रीचेच एक विकास पावलेलें स्वरूप आहे. तीत व हिंदुस्थानीत किंवा पर्शियनमध्ये मुख्यतः अक्षराच्या संख्येतच फरक दिसून येतो. टर्किशमध्ये वर्णसंख्या बत्तीस व पर्शियनमध्ये तीस आहे.

पर्सियन — पर्शियन लिपि हें नाव मुख्यतः इराण मधील अर्वाचीन पर्शियन भाषेचे उच्चारव्यक्त करण्याकरितां वापर करून घेतलेल्या नेस्त्री अरबी लिपीच्या स्वरूपास देताना. इराणमध्ये पूर्वी फारुजिफार्म म्हणजे बालाकृति लिपि होती. पर्शियन लिपीची वर्णसंख्या बत्तीस आहे.

हिंदुस्थानी [ उर्दू ]. — ही लिपि अरमक लिपीपासून निघालेल्या नेस्त्री लिपीचेच एक विकास पावलेलें स्वरूप आहे. हिंदुस्थानीत दोन वर्णमालेच्या अक्षरांच्या अनुक्रमार्थ जुळवून घेण्याकरितां नेस्त्रीच्या मूळ वर्णांनुसार फेरफार करून व स्थानिक उच्चार व्यक्त करण्याकरितां मूळ वर्णांत काही नवीन अक्षरांची भर घालून हिंदुस्थानीत वापरण्यांत येणारी ही लिपि बनली आहे.

अरबीची न मा मा रि ट न — हिची उत्पत्ति प्राचीन हिंदू लिपीपासून झाली ती हर्ष नेव्हेलस येथे असलेल्या सामारिडिन लोकांच्या लहानशा समाजात धर्मग्रंथाकरितां वापरण्यात येत. व्यवहारांमध्ये मात्र हे लोक अरबी लिपीच वापरतात. आपल्या आय जननीशी जास्तता जास्त साम्य ठेवणारी रोमन कॉपिटल लिपीशिवाय ही एकटीच लिपि आहे. हिच्या वर्णमालेत हि २९ अक्षरांच आहेत.

रे विनिक — हा एक हिंदू लिपीचाच प्रकार आहे. हिच्यात दोन फोडभेद आहेत. उत्तर रे विनिक जर्मनी व पोर्तुगेजलांज ज्यू लोकांत प्रचारात असून दक्षिण रे विनिक इटाली व स्पेनकडील ज्यू लोक वापरतात.

आ मि नि य न. — ही लिपि बरीच अरबीचीच आहे. ती मेसोपॉटामिया एका विज्ञापने इतकी सनाच्या ४ व्या शतका-नंतर काढलेली दिसते. डेलर हा तिचा संवध इराणी लिपीची मोडतो, परंतु ग्रिगोरियन लिपीचा या प्रोक्तसंभव आहे हेंच मत सधुक्तिक दिसते.

जॉ जि य न. — या लिपीसंबंधानें अशी दंतकथा आहे की, विद्या मेसोपॉटामिया येथे क्रिस्ती धर्माच्या प्रसार करण्याकरिता आर्मानियन लिपि बनवित्यावर इ. स. १० मध्ये त्यानें आयबेरियन क्षत्रपे जॉर्जियन लोकांत जाऊन त्या लोकांना अक्षर-क्षर अक्षराची लिपि दिली, तिच्याच जॉर्जियन लिपि झणतात.

ग्रीक मा व न्यू स्क्यू ल. — फिनीशियन लिपि ख्रि. पू. नवव्यापाठव्या शतकाच्या सुमारास ( कोणाच्या मते त्याच्याहि आगेदार ) इजिप्तमार्गे ग्रीसमध्ये येऊन प्राचीन ग्रीक लिपि तयार झाली. ती उजवीकडून डावीकडे लिहिली जात असे. पुढे तिची लेखनशैली बदलली व आधुनिकीत प्रचलित असलेल्या लिपीपासून इ. स. च्या चवथ्या शतकात 'अरबीचीन ग्रीक लिपि' तयार झाली.

रोमन. — प्राचीन लिपीपैकी 'रोमन' लिपीची माहिती पहा. जेव्हां आयण्याचा कला जमेन मिळाली आल्सुपर्वताच्या दक्षिणेस गेली तेव्हां तेथे ते प्रथम कृष्णाक्षरी टाबावा ( जर्मन ब्लॅकलेटर साईण्या ) उपयोग करीत असत. परंतु ही अक्षरें चांगली दिसत नसल्यामुळे त्यांच्या पुस्तकांना वाचारात खप होईना. झगून इटालियन कार्टून जी वारंकर ग्रेटर अक्षरें वापरत असत त्यांच्या 'वर्गीकर त्यानी आपले नवे ठसे पाडले. १४६५ पासून या दशात सुधारणा होत होत ह्यांची आयण्याची रोमन लिपि तयार

झालेली आहे. इंग्रजी पुस्तकांतून आपण ह्या जी लिपि पाहतो ती हीच होय.

इयालिक.—इयालिक म्हणजे तिरपी छापलेली रोमन अक्षरे. ह्या इयालिक अक्षरांचा मूळ उगम इ० स० १५०१ मध्ये जे व्हर्गिलचे काव्य छापण्यात आले त्यांत जी अर्धनोडी रोमन अक्षरे वापरली होती त्यांपासून झाला आहे. इयालियन लिपि म्हणून विला म्हणतात तीत व इंग्लिश लिपीत अक्षरांच्या संस्थेशिवाय दुसरा विशेष फरक नाही. इयालियन लिपीत बावीस अक्षरे व इंग्लिशमध्ये सत्वीस आहेत.

इंग्लिश.—हिची लिहिण्याची मोठी अक्षरे अपकृष्ट कॅरी-लाइन मायन्स्युस्यूलपासून निघालेल्या दरवारी लिपीपासून तयार झाली. तथापि इतिहासाचेच्या काळांत प्रचलित असलेल्या इयालियन तऱ्हेचा तिजवर बराच परिणाम झाला आहे. ही लिपि मूळ अक्षरांच्या काव्यांत मुरदांची वाट होऊन बनलेली उपट उपट दिसते. कॅरीलाइन लिपि ही प्राचीन रोमन लिपीपासून निघाली होती. आरंभीची इंग्रजी पुस्तके कॅव्हस्टनने आणलेल्या ( १४७१-७७ ) ( जर्मन ) कृष्णाक्षरी ठरावीत छापली गेली. पुढे अर्धशतकांने पॅरिसहून रोमन अक्षरांचे ठेव इंग्लंडमध्ये आले.

- जर्मन.—हिची लिहिण्याची मोठी अक्षरे मेरोव्हिजियन मोठी लिपीपासून बनलेल्या वाददाहो दफतरांतली लिपीपासून तयार झाली. जर्मन पुस्तकांत कृष्णाक्षरी ठरावाचा उपयोग करण्यांत येत असून छापण्याच्या कामी त्यांचाच उपयोग प्रथम करण्यांत आला होता. हे कृष्णाक्षरी ठरे म्हणजे मध्ययुगीन हल्लिफितातील अक्षरांची नकळ होय.

- मर्हियन.—हिची उत्पत्ति ९ व्या शतकातील ग्रीक अक्षरांच्यापासून निघालेल्या गिरिलिक लिपीपासून झालेली दिसते. ही गिरिल नामक पंडिताने इ. स. ८५५-८६३ या सुमारास बनविली अशी हिच्याविषयी एक दैतकथा आहे. हिने लवकरच ग्लॅगोलिटिक लिपीची जागा घेऊन तिला नाम-शेष करून टाकले. तिच्यापासून पुढे जी सगंध्यन लिपि निघाली तीत फक्त ४ च अक्षरे नास्त आहेत.

वालाशियन.—ही लिपि वालाशियन लोकांनी आपल्या प्रांतात प्रचारांत असलेल्या गिरिलिक वर्णमालेचे काही निरर्थक स्वर व इतर अक्षरे गाळून आणि तीत स्वतःस जबर असलेल्या दोन नवीन अक्षरांची भर घालून तयार केली. हीत एकंदर २७ अक्षरे आहेत. परंतु वालाशियन लोकांच्या लॅटिन भाषेस ख्यात लिपि जुळे-शी नसल्यामुळे तिची जागा आता बहुतेकरोमन लिपीने घेतलेला आहे.

ग्लॅगोलिटिक.—ही ख्यात लोकांची लिपि असून तिचा जन्म इतर बहुतेक युरोपीय लिपींप्रमाणे पश्चिम ग्रीकापासूनच झाला होता. हिचा जागा अंशतः हिच्याहून सर्व प्रकारे श्रेष्ठ असलेल्या गिरिलिक लिपीने घेतली आहे. ग्लॅगोलिटिक ही नाव

‘ शब्द ’ या अर्थाच्या एका बलेरियन शब्दापासून पडले आहे. म्हणजे या लिपीचे नांव बलेरियन आहे. ख्यात दैतकथेप्रमाणे हिची उत्पत्ति इ. स. ८ व्या शतका-इतकी जुनी आहे. ही लिपि ग्लॅगोलिटियन, इरीरियन ( अल्बेनियाच्या उत्तरभागाचे पुरातन नाव ), थोरेशियन व दुसरे पश्चिम ख्यात लोक यांच्यामध्ये प्राधान्य लिहिण्या-करिता आरंभी प्रचलित होती. हिची अक्षरे पुढे गिरिलिक लिपीमध्ये अंतर्भूत करून घेण्यात आली. इतकंच नव्हे, तर अक्षरांची नावे सुद्धा दोन्ही लिपींत एकच आहेत. ग्लॅगोलिटिक लिपीची जागा आता बहुतेक रोमन लिपीने घेतली आहे. ही कोथाशिया व कानॅरो येथेंत १७ व्या शतकापर्यंत प्रचलित होती. हिची उत्पत्ति प्राचीन मोठी ग्रीक लिपीपासून झालेली दिसते तथापि यावर विद्वानांत थोडी बराच मतभेद आहे. काही रशियन अक्षरांची उत्पत्तीही या लिपीतील अक्षरापासून दाखविता येते.

रशियन.—ही लिपि थोडक्याच वर्षांपूर्वी एका मोठ्या साम्राज्याची सरकारी कामकाजाच्या कागदोपत्री वापरण्याची लिपि असल्यामुळे भौगोलिक विस्तारात तिचा लॅटिन व अरबी लिपींच्या जोडीचा दर्जा आहे. या लिपीच्या इ. स. १९६ मधील शिखलंदातील अक्षराचे ख्यात पुरोहिताच्या गिरिलिक अक्षराशी बरेच साम्य दिसते. पिटर् दि ग्रेच्या कारकीर्दीत जुन्या रशियन वर्णमालेतील ४८ वर्णांपैकी १४ वर्ण अनवश्यक म्हणून गाळण्यात आले. कित्येक अक्षरांची रूपे बदलली व एक अक्षर नवीन बनविण्यात आले.

अल्बेनियन.—उत्तर अल्बेनियामध्ये लोक लॅटिन वर्ण-माला वापरतात. परंतु दक्षिण अल्बेनियामध्ये मात्र ग्रीक मायन्स्युस्यूलपासून अल्बेनियन भाषेच्या खोदखोद दिवाच्या साहाय्याने काही नवीन अक्षरे बनविलेली व दोन तांन रोमन अक्षरे असलेली एक गिरिली लिपि वापरतात. हिच्या अल्बेनियन असे खगतात.

रोमंडक.—रोमंडक अथवा नूतन हेब्रिक लिपि. या लिपीतील अक्षरांचे पश्चिम युरोपातील लिपींच्या अक्षरांशी बरेच सादृश्य आहे.

मघरेबी.—ही लिपि मोरोको व अजियसमध्ये प्रच-लित असून तिची उत्पत्ति प्राचीन अरबी लिपीपासून झाली आहे. ती अरबीसमब कधी लिपीहून बरी रेषाव आहे. तिच्यांत अरबीच्या नेस्ती शब्दपेक्षां लपटी कमी असल्यामुळे ती वाचावयास सोपी जाते.

युनिकोड फॉन्ट यंत्रण.—या लिपीची उत्पत्ति फिनी-शियन लिपीच्या निठोरी शाखेपासून झाली. या लिपीचे सर्वात जुने लेख इ. स. पू. ३ व्या शतकांतला असून ते कायन व मॉरेन्स येथे मापडले आहेत नाणी मात्र इ. स. ७ व्या शत-कापासून १ व्या शतकापर्यंतची मिळतात. यांनंतर या लिपीचा जे बरेचसे मोडी व अपकृष्ट स्वरूप आले ते उत्तर आफ्रिका व स्पेन येथे सापडलेल्या भाषांवर दिसून येत.



भटकणाऱ्या रानटी लोकांची इलीची लिपि प्युनिक लिपीच्या न्युमेडियन शारेपासून निघाली असावी असा अंदाज आहे.

अम्हूरिक-अवीसीनियातील लिपि. इ. स. १३०० त अम्हूर प्रातातील घराणे मिहासनाहड्ड झाले त्यावरून हिचे नाव पडले. दक्षिण अरबस्थानातून धीज लोक अवीसीनियांत आले त्यांनी आपल्या बरोबर आणलेल्या हिमिथरिटिक लिपीपासून इ. स. ५०० च्या सुमारास इथिओपिक लिपि तयार झाली. ही ध्वन्यक्षरलिपि होती. तर्त आणखी काही अक्षरांची भर पडून अम्हूरिक लिपि बनली. हात ३३ व्यंजनीचचार व ७ स्वरचचार याच्या संयोगाने हाणान्या निरनिराळ्या ध्वनींमाटी २३१ स्वतंत्र अक्षरे आहेत.

अक्षरेक-मेक्सिकॉतील प्राचीन चित्रलिपि. स्पॅनिश लोक जेव्हा मेक्सिकोमध्ये आले तेव्हा या लिपीत नुक्तीच कोटे ध्वनिचिन्हे तयार होण्यास सुरुवात झाली होती (मेक्सिकन लिपि पहा).

मेक्सिकन.-स्पॅनिश लोकांनी अमेरिकेंत पाय ठेवला तेव्हा मेक्सिकन अक्षरेक लिपि नुक्तीच कोटे चित्रावस्थेतून ध्वन्यक्षरावस्थेंत गिरत होती. स्पॅनिश लोक अमेरिकेंत आल्यावर त्यांच्या धर्मप्रसारकांनी देश लोकांची कल्पनाचिन्हं विकासतून त्यापासून आपल्या भाषेतील कल्पना व्यक्त करण्यासारखी एक लिपि बनविली

म.य.-युकाटनची लिपि. ही अक्षरेक चित्रलिपीपासून बनली असून तिने चित्रलिपीच्या पुढची जी ध्वन्यक्षरलिपीची पामरी ती गाठली होती हात कल्पनाचिन्हाच्या व ध्वनिचिन्हाच्या जोडीला ज्यांना वर्ण हें नाव देतां येईल अशा आणखी २७ अक्षरेहि होती असे मयाच्या संस्कृतीचे जे अवशेष सापडले आहेत त्यावरून दिसते. मध्यअमेरिकेच्या देश लोकांनी ज्या निरनिराळ्या चित्रलिपी काढून विकासवित्त त्यावरून शधाप आपणास जवळ जवळ कार्हीच ज्ञान नाही.

चित्रलिपींचे पांच स्वतंत्रवंश:-दर जी जगातील बहुतेक सर्व सुर्य सुर्य लिपींची दाखणरूपानें माहिती दिली आहे तिजगडे नगर फेकली असता एक मोठे ग्रामस्थानें ध्यानात येते. ती ही की, जगातील लिपींत आज जरी कल्पनातीत विविधता दृष्टीस पडते तरी त्याच्या उगमाशी वस्तुतः फारच थोड्या लिपी आहेत. आजच्या लिपींपैकी अधिकादा लिपी मिसरदेशीय चित्रलिपीपासून व भारतीय ब्राह्मी लिपीपासून निघालेल्या आहेत. चिनी व तत्संबंध लिपींनी आज बराच मांगोलिक प्रदेश व्यापला असून कीलाकृति लिपीनेहि एके काळी तत्कालीन संस्कृतिदृष्ट्या बऱ्याच महत्वाच्या भागावर प्रभुत्व गाजविलें होतें. आज ज्या प्राचीन मूल लिपीसंबंधी अभ्यासकास पुरेशी माहिती उपलब्ध झाली आहे त्यात मेक्सिकन चित्रलिपि ही सर्वांत वर्मा महत्वाची होय. वर मागितलेल्या इतर स्वतंत्र लिपींच्या मानानें ही बरीच अर्वाचीन असून ती ध्वन्यक्षरलिपीच्या पायरीपर्यंत येऊन पांचवें न पांचवें तोच युरोपीय दगा-स्तान्यानी तिच्या स्वतंत्र विकासमान आळा पातला

हिटाइट लोक व सांची लिपि:-मूल लिपींपैकी प्राचीनत्वाने मिसरदेशीय, ब्राह्मी व चिनी या लिपींच्या जोडीला बसविता येण्यासारखी परंतु जिच्या संबंधी अद्याप पुरेशी माहिती उपलब्ध नव्हत्याची आहे अशी लिपि म्हणली म्हणजे प्राचीन हिटाइट लोकांची चित्रलिपि होय. असुर राष्ट्राच्या उदयापर्यंत हिटाइट लोकांचे राष्ट्र हे वायव्यआशियात सर्वांत प्रबळ असून सि. पू. १७ व्या व १४ व्या शतकाच्या दरम्यान त्याचे साम्राज्य गास्तार्त गास्त विस्तार पावले होते. सि. पू. बाराव्या शतकात सेमेटिक लोक इजिप्शन समुद्राकडे चालून आले तेव्हा त्यांच्या सत्तेस उतरती बळा लागून सि. पू. ७१७ मध्ये असुर लोकांनी त्यांची राजधानी कार्बेमिश वायीन वरून घेतली तेव्हा त्यांची सत्ता अजीवात नष्ट झाली. आशियामायनरच्या व सायप्रसच्या लिपीतील अक्षरे हिटाइट चित्रलिपीपासूनच बनलेली असल्याचें दाखविता येईल

ब्राह्मी लिपीचा विकास चित्रलिपीपासून झाला किंवा नाही व झाला असल्यास कोणत्या चित्रलिपीपासून झाला याविषयी आपलें पूर्ण अज्ञान आहे. ब्राह्मी व तत्संबंध लिपी खेरीज करून इतर लिपींच्या उगमाशी पाच मोठ्या स्वतंत्रपणे विकास पावलेल्या चित्रलिपी होत्या. या चित्रलिपींचे ध्वनिसूचक लिपीत पुढे दिल्याप्रमाणे विकसन झालेलें दितें:-

१ मिसर देशीय.- (१) स्मारकांवरील चित्रलिपि. (२) लिहण्याची दिशेभेदिक उर्फ पुरोहिती. (३) सेमेटिक वर्णमाला. (४) मोडी डेमेटिक. (५) कॅप्टिक म्हणजे ग्रीकसंभव पूर्वयुरोपीय वर्णमाला (अंशतः).

कीलाकृति.- (१) रेपात्मक बाबिलोनी चित्रलिपि. (२) प्राचीन बाबिलोनी कीलाकृति लिपि. (३) ससियन ध्वन्यक्षरलिपि. (४) अशुरी कीलाकृति. (५) आर्मेनियन कीलाकृति किंवा अलरोडियन. (६) उत्तर बाबिलोनी (तृतीय हखामनी घराण्याच्या वेळची). (७) प्रोटोमेडिक (द्वितीय हखामनी घराण्याच्या वेळची). (८) पार्थियन कीलाकृति वर्णमाला (प्रथम हखामनी घराण्याच्या वेळची).

३ चिनी.- (१) कुन्वेन चित्रात्मक कल्पनाचिन्ह. (२) चौरसाकार क्पे-यु उर्फ 'नमुनेदार' अक्षरे. (३) जपानी काताकाना ध्वन्यक्षरलिपि. (४) मोडी त्वां-यु उर्फ गवती अक्षरे. (५) जपानी हिरागाना ध्वन्यक्षरलिपि.

(४) मेक्सिकन (१) अक्षरेक चित्रात्मक कल्पनाचिन्ह (२) युकाटनची मय वर्णमाला.

३ हिटाइट.- (१) कार्बेमिश चित्रलिपि. (२) आशियामायनर ध्वन्यक्षरलिपि. (३) लिशियन वर्णमाला (अंशतः). (४) सिप्रिथोड ध्वन्यक्षरलिपि.

ब्राह्मीसंबंध लिपींचा आपणाशी विशेष संबंध असल्यामुळे व सेमेटिकवंशाद्वय लिपींचा सांस्कृतिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या अशा अनेक राष्ट्रांत प्रचार असल्यामुळे त्यांच्या वेगळेपण पुढे दिल्या आहेत.

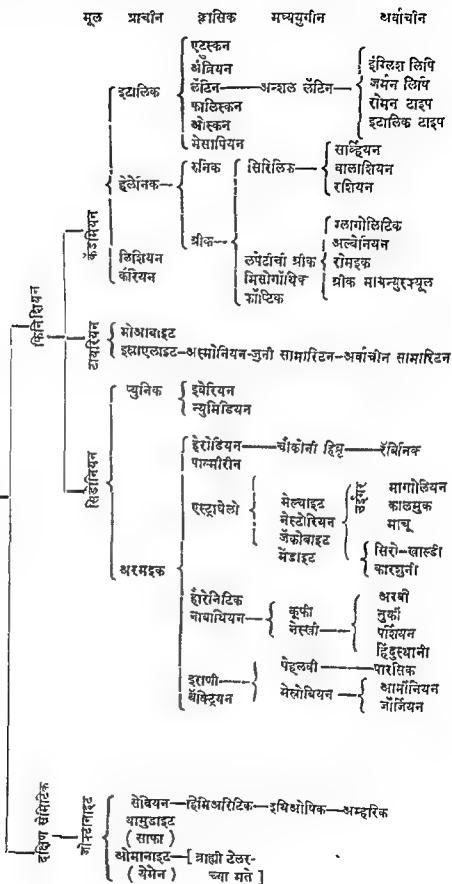


## सेमिटिक वंशोद्भव लिपी

मिस्रदेशीय चित्रलिपि

हिब्रिटिक

सेमिटिक



**प्राचीन लिपिशस्त्र.**—अखंत प्राचीन काळपासून लेखनकलेच्या बाबतीत कोणत्या प्रकारचे साहित्य उपयोगात आणले गेले याचा इतिहास अखंत मनोरंजक आहे. प्राचीन लिपिशस्त्र व प्राचीनअकिनलेखशास्त्र असे प्राचीन लिपिशस्त्राचे दोन गिरनराळे भेद होण्यास लेखनसाहित्याची प्रकारभिन्नताच कारणीभूत झाली आहे. शिला, घातू किंवा असेच दुसरे ठिकाळ पदार्थ यावर कोरलेल्या प्राचीन लेखनाचा अभ्यास करण्याकरिता प्राचीनभक्तिलेखशास्त्र निर्माण झाले. प्राचीनलिपिशस्त्रात वाच्यतात्मक, धर्मविषयक इत्यादि विविध स्वरूपाच्या लेखाचा समावेश होत असून त्या शास्त्रातील लेखासाठी उपयोगात आणलेले लेखनसाहित्य म्हणजे म्हणजे कापड जिवा लाकडाची फळ यासारखे लेखनपट, व शंकु किंवा वेत अगर बोरु यासारख्या पदार्थापासून केलेल्या लेखण्या हे होय.

**लेखनसाहित्य आणि लिपिस्वरूप यांचा संबंध.**—लेखनकलेच्या पूर्वीपासूनचा इतिहास लक्षात घेता असे दिसते की, भिन्नभिन्न प्रकारच्या लेखनसाहित्याचा प्राचीन लिपीवर एकंदरीत बराच परिणाम झाला असावा. बाबिलोन व मिसर देशातील लोक प्रथमतः लेखनाकरिता मातीच्या विटाचा उपयोग करीत असत. त्याचा परिणाम असा झाला की, विटासारख्या फणखर पदार्थावर कोणत्या तरी बारीक अणकुर्चादार हत्याराने टोंबून लिहिण्याची पद्धति थमलात येऊन फोलाकृति अक्षरे अगळे ( क्युनिफॉर्म ) लिपि तयार झाली.

त्याचप्रमाणे ग्रीक व रोमन लोकांनी उपयोगात आणलेल्या लेखनपटाचा पृष्ठभाग चिकट मेणाचा असल्यामुळे ह्या लोकांमध्ये तुटक व असंयुक्त अशी लेखनशैली उत्पन्न झाली. याच्या मानाने थोड्या खरपरीत असलेल्या पापायरस नावाच्या लेखनपटाच्या पृष्ठभागावर लिहिले जात असलेली लिपि भिन्नित् अधिक जोर देऊन लिहिली जाणल्यामुळे तिची अक्षरे अनिश्चय फिरटी बनली.

**प्राचीन मिसर देशातील लेखनसाहित्य.**—पापायरस या नावाची एक वृणजातीची वनस्पति आहे. नाईल नदीच्या सुसामर्थील दलदलीच्या प्रदेशात प्राचीन काळपासून पापायरसची उत्पत्ति व वाट पुष्कळ होत असते. या झाडाची उंची चार हातापर्यंत असून याच्या काडीचा आकार तिकोनी असतो. या झाडापासून ४ ते ५ इंच लांबीचे तुकडे तोडून त्याच्या साली काढून घेत. त्याची हर्श अर्थात् फार घोंडी असे. असल्या साली घेऊन त्या एकीला एक चित्रवृण त्याचा लाव पत्रा बनविण्यात येई. तो प्रथम दाबून ठेवून नंतर बाळवीत, व साफ सुकला म्हणजे हस्तिदंताने किंवा शेंबाने घोंदून घोंदून साफ बनवीत. एवढे केले म्हणजे मग तो लिहिण्यास योग्य होई. याप्रमाणे तयार केलेल्या पत्राना युरोपीय लोक ' पापायरस ' असे म्हणतात. पुस्तके, विद्या व पत्रव्यवहार बरेच लिहिण्याच्या

सर्व कामाकडे या पत्राचा उपयोग कागदाऐवजी करण्यात येत असे अशी पत्रे एकास एक उभी चिकटवून त्याचे लांब खरडेहि बनवीत असत. असे लांब लांब खरडे मिसर देशातील प्राचीन कबरींमधून सापडले आहेत ते लाकडाच्या पेट्यांमध्ये ठेविलेल्या शवाच्या हातात किंवा शवाच्या अंगाभोंवताली गुळाळलेले असतात. मिसर देशात ख्रि. पू. २००० च्या सुमाराचे अगळे खरडे सापडले आहेत. या देशात पर्जन्याचा बहुतेक अभाव असल्यामुळे ही पापायरस पत्रे पुष्कळ काळ टिकू शकतात. या झाडाच्या सालीपासून पत्रे बनविण्यास फार प्रयास पडत असत तरी लिहिण्यास योग्य असे दुसरे काही साधन उपलब्ध नसल्यामुळे त्याचाच उपयोग करण्यात येई, व मातादी पापायरसची लागवडहि मुद्दाम सरकारच्या हाती ठेवण्यात आली होती.

**शाई.**—प्राचीन इजिप्शियन लोकामध्ये शाई तयार करीत असत ख्रि. पू. २५०० च्या सुमाराची शाईने लिहिलेली पापायरस पत्रे उपलब्ध झाली आहेत चीनमध्ये ख्रि. पू. २६१७ च्या सुमारास होऊन गेलेल्या चीनच्या नावाच्या राज्याच्या बारकादीत प्रथम शाई तयार करण्याची युक्ति निघाली. डिक, सरस, त्रिबा बारीस यामध्ये मदीरी किंवा लोणारी फोड्याची पूड घालून ही शाई तयार करीत. कटल मात्ताच्या अंगाकून निघणाऱ्या सेपिया नावाच्या काढ्या रंगाचा रोमन लोक शाईसारखा उपयोग करीत असत मायफळ किंवा हिरडे व हिराकस यांच्या मिश्रणापासून होणाऱ्या शाईचे ११ व्या शतकात राहणाऱ्या थिओफायलस नावाच्या एका साधूने प्रथमच वर्णन केले आहे. परंतु हिराकसीच्या पाण्यात भिजविलेला कागद मायफळाच्या मिश्रणात बुडविला असता काढा होतो हा साध पद्धत्याच शतकात इंगी वास लागला होता हिराकस व मायफळ यांच्या मिश्रणापासून होणाऱ्या शाईचा फार बलद प्रसार झाला. १६ व्या शतकात तयार झालेल्या गृहकार्यविषयक ज्ञानकोशात या जातीच्या शया तयार करण्याच्या पद्धती दिलेल्या सापडतात. खानतर १७४८ त नित्यम लुई नावाच्या गृहस्थाने या विषयाचे शास्त्रीय संशोधन केले. आरंभी तयार झालेल्या हिराकसीच्या शयात पाण्यात फक्त रंग मिसळलेला सापडत असे. १९ व्या शतकाच्या आरंभी स्टीव्हन्स वॅपनीने निळी शाई प्रथमच तयार केली. हिराकस व हिराकसीतील किंवा मायफळातील टानिन द्रव्य, व नीळ, आणि पतंगाचे लाकूड यांच्या मिश्रणाने तयार झालेली शाई आरंभी लिहिताना निळसर दिसते, परंतु सुकल्यावर काळीभोर होते या विशिष्ट गुणामुळे निळ्यापाळ्या शाईचा प्रसार अतोनात झाला आहे १८५६ मध्ये लियोन हार्डी नावाच्या माणसाने रजिस्टर करून घेतलेल्या " अलिशार्ड " नावाच्या शया ह्या बरील जातीच्या शयाप्रमाणेच असून त्यात थोडे मंजिष्ठाच्या रंगाचे मिश्रण असे. शाई तयार करण्यात बेनिलीन रंगाचा उपयोग

इंग्लंडमध्ये १८६१ त फ्रांक नावाच्या मनुष्यास पेटंट मिळाले तेव्हापासून सुरु झाला

**यूरोपमधील लेखनसाहित्य, चामड्या व कागद.**— कागदाचा प्रचार होण्यापूर्वी यूरोपमध्ये चामड्या साफ करून त्यावर लेख लिहीत असत. क्रि.पू. ५ व्या शतकात ग्रीक रॉकानी मिसर देशात बनविलेली पापायरसपत्रे आणवून त्याचा उपयोग करण्यास सुरुवात केली. नंतर सर्व यूरोपभर त्याचा प्रसार झाला पुढे अरबांचा अमळ सुरु झाल्यावर इटली वगैरे देशात या पापायरस झाडाची लागवड होऊ लागली व त्यापासून यूरोपमध्येच पापायरसपत्रे तयार होऊ लागली, तथापि इसवी सनाच्या चवथ्या शतकापासून यूरोपमध्ये मृदुचर्मपत्राचा उपयोग सुरु झालेला दिसतो, व ती १५ व्या शतकात छापण्याच्या कलेचा शोध लागेपर्यंत प्रचारातून गेली नाहीत. इ. स. ७०४ मध्ये अरबांनी समरकंद शहर जिंकून घेतले तेव्हा तेथे ते प्रथम कापसा पासून अथवा चिण्यापासून कागद तयार करण्यास शिकले. नंतर दमास्कन शहरांहि कागद तयार होऊ लागले. अरबी भाषेतील पुस्तके ९व्या शतकात प्रथम असल्या कागदावर लिहिली जाऊ लागली, व १२ व्या शतकाच्या सुमारास अरबांच्या द्वारे यूरोपमध्ये कागदाचा प्रवेश झाला. १३ व्या शतकात यूरोपात पापायरसपत्राचा लिहिण्याच्या कामी उपयोग अजोबात पद होऊन त्यापूर्वीचा कागद वापरण्यास सुरुवात झाली.

**लाकडी फलक** — ग्रीकमध्ये रनिक असे लिहिण्याकरिता प्रथम लाकडी फलकाचा उपयोग होत असावा असे दिसते. परंतु छापणी एकहि फलक सध्या उपलब्ध होत नाही. आतापर्यंत उपलब्ध असलेले हस्तलेख, स्मारक शिलालेख, त्याचप्रमाणे तलवारी, टाचण्या, आवडे वगैरे साध्या धातुनिर्मित पदार्थावर कोरलेले आहेत. रनिक असलेले रोमलेख काही नाहींहि आढळून आले आहेत.

**लेखनाच्या** — यूरोपात मध्ययुगात विलच्या झणजे गाढ्या पिसाच्या लेखाच्या करीत असत. त्यापूर्वी धातूच्या, झाडाच्या किंवा हस्तिदंताच्या लेखाच्या प्रचार असून त्यांनी लाकडाच्या फळ्यावर मेण बसवून त्यावर खोदून लिहीत. योरुच्या किंवा घेतसदरा झाडाच्या कांड्याच्या निरा बांध्या लेखाच्या कण्याचीहि व्हिवाट दृष्टीस पडते. शाई — प्राचीन काळी यूरोपात शाई बरी करीत असत व ती पुढे मुद्रणाला कमवडी होत गेली. याविषयी मगिन्नर माहिती वर धारण आहे.

**चीनच्या लेखनसाहित्याचा इतिहास.**— चीन देशातील अत्यंत प्राचीन लेखनसाहित्याची माहिती त्या देशात गावडलेल्या असलेल्या प्राचीन म्हणजेच क्रि.पू. १८०० पासून गावडलेल्या अथाव्य शारा मिस्रमिन्न प्रकारच्या लेखावरून मिळवायलागी आहे. चीनी लेखनकलेच्या इतिहासास

पौराणिक काळात आरंभ होत असून त्या वेळेपासून भिन्नभिन्न प्रकारचे लेखनसाहित्य उपयोगात आणलेले दिसते.

**का शा ची मा डी** — छापणी अत्यंत प्राचीन अशा ख्रि. पू. १८०० पासून ८०० पावेतोच्या १००० वर्षांच्या काल विभागातील बरेचसे हस्तलेख कासे नामक धातूच्या घटा, मोठमोठ्या कढ्या व दुसरी अनेक प्रकारची कास्यनिर्मित चक्षुषकरणे यावर कोरून लिहिलेले आढळतात.

**अस्थि खंड** — परंतु ह्या कालाच्या काही भागातून झणजे ख्रि. पू. ११०० ते ५०० — च्या सुमारास जादुदोण, मजतन याच्या निमित्ताने निरनिराळ्या प्राण्यांच्या अस्थींवर डावर अशुभविनाशक लेख लिहिण्याची पद्धति पडली हे लेख सामान्य लोक देवालयानील उपाध्यायापासून लिहून घेत असत. अशा प्रकारचे हाडकावरील हस्तलेख चीनच्या उत्तर भागात बऱ्याच ठिकाणी सापडले आहेत अर्थात् बराच काळ पडत व हे हाडकावरील लेख लिहिण्यास कसल्या तरी तंत्रास अशा अणुचौदार हत्याराचा लेखणीसारखा उपयोग केला जात असावा ह्या हाडावरील लेखातील लिपीचा उपयोग भागातून दृष्टावरीत केला जात असे.

**वेळूच्या लेखनाच्या** — ख्रि. पू. ५०० च्या सुमारास झणजे 'ची' राजघराण्याच्या कालात वेळूच्या किंवा लाकडाच्या लेखण्याचा लिहिण्याकरिता उपयोग केला जात असे हे निश्चित झाले आहे. अर्थात् अशा प्रकारच्या लेखण्याकरिता काही पातळ शाईसारखे द्रव्य लागत असलेच पाहिजे, पण या वेळूच्या लेखण्याची बऱ्या प्रकारच्या पदार्थावर लेख लिहीत असत हे समजत नाही.

**कुचले** — बरोल "ची" राजघराण्याच्या अमदा नीच्या अखेरीस बांध्या किंवा लाकडाच्या लेखाच्या उपयोग कमी होत जाऊन त्याच्या जागी कसल्यातरी प्रकारचे कुचले उपयोगात आणण्यास सुरुवात झाली ह्या कुचल्याच्या साधनाने सध्याच्या चीनससारख्या एखाद्या द्रव्यरूप रंगात लिहिण्याचे काम झाले.

**शिलादुडुभी** — शाशिवाय ख्रि. पू. ८व्या शतकातील 'ची' 'इयुअन' राजाच्या कारकीर्दीतील मुप्रसिद्ध असलेल्या दुडुभीवरील लेख कुचलेच प्राचीनवस्तुसंशोधक शाशिवानी योधून काढले आहेत त्यावरून शिलालेखाची पद्धतीहि चीनमध्ये गुरळक गुरळक प्रकारात असल्याचे दिसते.

**विटा** — कुचलेच थोड्या दिवसापूर्वी काही जुन्या पुराण्या घराण्या अवशेषात ख्रि. पू. १५० वर्षांच्या काळचे काही मातीच्या निटावर कोरून लिहिलेले ग्रंथ सापडले आहेत अर्थात् हे ग्रंथ याबिलोन व अमुरिया येथील विनाशाला लागून सापडलेल्या एखाद्या अणुचौदार पदार्थाने लिहिलेले दिसतात.

आता प्राचीन चीनच्या देशाची धावलेली ओ आपला देश त्याच्या लेखनसाहित्याच्या इतिहासाकडे वळू.

हिंदुस्थानांतोला लेगनसाहित्यः—प्राचीन काया-  
पामुन आपापसां हिंदुस्थानाज्या ज्या वस्तूला लिहि-  
ण्याच्या कामी कागदागाराला उपयोग करण्यात आला  
त्याचे मुख्यत दोन विभाग करता येतील, रोमच्या व्यव-  
हारान लिहिण्याकरिता व पुराणे छापण्याकरिता ह्यां आप-  
सां कागद आपणतो नां पार शाले तर पाच सात खतवे-  
पर्यंत झालून राष्ट्र शर्येत परतु एरव्या अवधीत तो स्वता  
आणें होईत की, स्वानतील लेगावी नफळ करून देखिली नाहीं  
तर तो कायम राहिल वशी आलाय बाळगाजयाम नष्टे.  
अर्थात् नफळ करणाऱ्याच्या भयश्चावर न राहता ज्या  
गोष्टी विरश्मरनीय करून देणारयाच्या धसतात त्याचे लेग  
पंचमहामुताच्या विनागर नियोग दाद न देता दिवून राष्ट्र  
शर्यातल भगाव पदार्थावर लिहून देखिल पाहिजेत हें उपड  
आहे यात्रिण शचीन तयार शालेच्या म्यान कागदाचा  
हिंदुस्थाना प्रचार होण्यापूर्वी ताजपन, भूषपन, हातांनी  
तयार केलेले कागद, पड अथवा पापताचे कापड, रानजी  
पाटी, रेंगा कापड व कापडे ह्या वस्तूना रोमच्या व्यवहा-  
रात लिहिण्याच्या कामी उपयोग करण्यात येत होता ज  
लेग विष्काल दिगवे अशी लिहिणाऱ्याची इच्छा अग, न  
शिलार, विदार, घुर्गपयदार, राथपयदार, ताजपदावर  
अथवा पिाळेच्या, काप्याच्या किंवा लोटाडाच्या कवचवर रोम-  
विलेने गापडतात गदरह वस्तूंपैकी काहींचा उपयोग कण्याच  
प्राचीन कायापामुन हिंदु रोकाग जाऊक होता अशाविषयी  
जुन्या प्रघात जेव्हा आले आहेत त्याचि ताजपडाविषयावरच्या  
गारये विताही लेख इगवीमनाच्या जुमन्या शतकापूर्वचि आग  
हिंदुस्थानात उपरल्प माहीत विरजीय लिखाणतील ग्राही-  
लायर तयारी जुने लेग म्हणजे धनने विस्तपूर्ण तिसऱ्या  
शतकातील अशीं ग्राहे विज्ञाळणें होत

ता टापत्रः—यः साहित्येभ्यः विविधं दक्षुर्वा ताट-  
पत्रायाच ईश्वरयोगं हिदुस्थानात् श्रमत् वरु जगत् अत्रावे  
अर्थे गन्तुं वाच्यतात् पुस्तकारोपयोगी जे पारिभाषिक  
शब्द आदित्यनात् त्यागहनं दिसुत् येत आहे ताटपत्र ह  
ज्याच्या पानासारून तयार करतात त्या ताटपत्राची वस्तुति  
हिदुस्थानातील पशुतंत्र मंत्र भागात घोटीपत्रुत व दक्षिण  
हिदुस्थानामध्ये विशेषकरून होतें पत्राभाष्यंकरन विलेख्या  
पोथ्या या ताटपत्राच्या पानाचे एकापाने चार इंचपर्यंत  
रदोर्ते तुकडे करून, बाळून, त्यांना पाण्यात उकडून व  
पुन्हा वाटून, आणि मग धान किंवा कवटी वापारण्या  
एखाद्या गुगुगुतीत बसतें घोटून त्यावर लिहितेलेल्या अस-  
तात पानाची छापी घोटी असल्यात प्रत्येक पानात व त्यात  
आनाराच्या त्वारी व वर ठेविलेल्या लांडडाच्या पत्र्यांत मध्ये  
मक्ष मक्ष पाटून, व आस्त धाडल्यात दोन्ही बाजूत एक  
एक भोक पाडून त्यातून दोरी ओतून त्यांचे पुस्तक बांधलेले  
आता त्या बांधण्याच्या रीतीवरूनच एखाद्या विन्यासाला  
पुस्तकाम् प्रथम विद्या मूत्र हें नाव पडले असावे, व ताट-

पत्रामुद्धे वृक्षाया व पुत्रकाया मे संपन्नं भट्टरा त्वायामे  
पुनःकविपत्नीया परिमोक्तं स्वप्नं, वाः शारा, वणी, पर्णे  
व पत्र बागारने वृक्षासंबन्धी शब्द आले असावे ताडपत्रावर  
दाद्रीह लिहितात परंतु लिहिण्याच्या विषये सक्तूनमये  
मे 'लिग' हा वास्तु आहे त्यावरून लोकांच्या तीक्ष्ण  
कलमेने ताडपत्रावर अक्षरे कोरून त्यावर कागड पाण्या-  
चीन रीती घरीत जुनी शायरी पाहिले अमे दिसते मातीत  
पहिली रीति पहिले व उत्तर हिंदुस्थानात व इसी दक्षिणे-  
मध्ये प्रचलित होती ताडपत्रावर लिहिलेला सर्वात जुना  
ग्रंथ म्हटला म्हणजे इसवी मनाच्या दुसऱ्या शतकाच्या  
गुमाराणा मे जुने यांनी छागपिलेला नाडकाचा ग्रंथ होय  
[ग्रंथ, सधुत टेक्स्ट, भाग १] तथापि मुझाच्या निर्वाणानंतर  
म्हणजे क्रिस्तपूर्व पाचव्या शतकात राजमृद्धानगर गसपणं गुपेंत  
मालेच्या यादवगतीने 'त्रिपिटक' साधपण लिहिलेले  
होने असा प्राचीन रेगमन उभेय ताडपत्रो [ हुगल्लसगच्या  
चरित्रां येलेलून रुपातर पा ११६-१७ ] येगालमय  
दुर्मापात लिहिण्याच्या व रायेश्वराच्या व जगमापाच्या मदि  
रान भरणा येलेल्या रुपपाच्या पात्राया देश्याच्या फार्मी व  
तसच हिंदुस्थानच्या दक्षिण व आसिय भागातील प्राथमिक  
दिगणाच्या मालान अद्यापि ताडपत्रच पाषातरात

भूर्गपत्र — बाणदशारामा यांचा उपयोग करणाऱात येत होता अशी प्राचीन पांड्यापासून हिंदुस्थानांत प्रचारात असलेली दुसरी वस्तु म्हण्टील म्हणजे भूर्गपत्र होय भूर्गपत्रावरून प्राचीन लेख विवेचतः पन्नामात व थोडेंसे ओरिणाल सापडतात हीं भूर्गपत्रे तुज अथवा भूर्ग नाराय्या वृक्षाच्या सालीपासून बनविणेली असतात त्या मालात तेल लावून व थोडन गुळगुळीत व समभूत वेल्यावर वाटेल तेवज्या एकी इंदीची राले कापून मग तीवर शाईने लिहीत असत पुरातन काळी भूर्गपत्राची पुस्तके ताडपत्राच्या पुस्तकाप्रमाणेच दोरी धावून बांधीत असत मोगलांच्या कारवाईत माये या पुस्तकांना इर्षीच्या पुस्तकाप्रमाणेच वातपत्राचा पुद्ग वडनून बांधण्याची यहिवाद पडली भूर्गपत्रावर लिहिलेली सर्वत जुनी अशी आग उपलब्ध आलेली पुस्तके म्हण्टील म्हणजे सोतान येथें सांपडलेल्या दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या शतकातील 'धम्मपद' नामक सारोटी लिपीच्या प्राकृत प्रयोगा काही अक्ष, चौथ्या शतकातील 'संयुक्तागमसूत्र' नामक उत्पुत ग्रंथ, मध्यच्या शतकाच्या सुमाराची 'मि' यांवर याच्या मसहतीतील पुस्तके व आठव्या शतकातील वगडारांचे धर्षणणित हीं होत हीं जीं भूर्गपत्रावर लिहिलेलीं काही योडीशीं पुस्तके आठ शतूत स्थितत सांपडलीं आहेत, त्याच कारण त्यांच्याआत दगडामध्ये गाडलेली असल्यामुळ तीं तेथें उपरिगत राहू शकलीं हेंच होय भूर्गपत्रे मोवज्या हयेंत लपतर जीणें होत असल्याने पंधराव्या शतकापूर्वीचीं मोकलीं राहिलेलीं कोणतहिं भूर्गपत्रां अद्याप मिळालीं नाहींत हल्लीं भूर्गपत्राचा लिहिण्याच्या का

उपयोग करण्यात येत नाही, तरी गज्यागोव्यातील यत्रतत्र भूगर्भपत्रावर काढण्याची रटा असल्याकारणाने अथापहि ती पसऱ्याच्या दुकानी विकत मिळतात ( भारतीय प्राचीन लिपिमाला पाने १४३-४४ )

कागद—विलेक यूरोपीय विद्वानांचे असे मत आहे की, यूरोपप्रमाणे हिंदुस्थानातहि मुसलमानांनीच कागद आणले इसवी सनाच्या तेराव्या शतकापूर्वीची कागदाची पुस्तके अथाप हिंदुस्थानात सापडली नसल्यामुळे ह्या विषया नास सोडून काढण्यास प्रत्यक्ष असा कोणताच पुरावा आज उपलब्ध नाही तथापि आशिया खंडात बार्कद शहराच्या दक्षिणेस ६० मैलावर कुगिअर [ ज ए सो बगा पु ६०, पा ८ ] येथे व काशगर इत्यादि ठिकाणी जी पाचव्या शतकाच्या सुमारास भारतीय गुप्तलिपीत लिहिलेली कागदाची ससृष्ट पुस्तके सापडली आहेत ती हिंदुस्थानातूनच निकटे गेला अमल्याचा सभब असल्यामुळे मुसलमानांच्या आगमनापूर्वीहि हिंदुस्थानात कागद तयार होत अगळे पाहिजेत असाहि सशय येतो चिच्यापासून तयार केलेले इसवी मनाच्या दुसऱ्या शतकातील जे काही कागद चिची तुर्कच्या नात सापडले आहेत त्याच्या आधारावर, 'मोंगलाच्या' पूर्वीहि हिंदुस्थानात कागदाचा प्रचार असावा पण त्याचा उपयोग विस्तृत प्रमाणात होत नसेल असे डॉ. बार्नटने म्हटले आहे [ बार्नट, अँटिक्विटीज ऑफ इंडिया ] अशी एक संवेसाधारण समजूत आहे की, चिची लोकांनी इ स १०५ मध्ये प्रथम कागद तयार केला ( या अँ इ पा २२९-३० ), परंतु क्रिस्तपूर्व ३०७ च्या सुमारास आलेख्झाडरबरोवर हिंदुस्थानात आलेल्या निभार्कस याने हिंदू लोक रई कुट्टन कागद तयार करतात अशी माहिती लिहून ठेविली आहे यावर डॉ. युड्लरने अशी दावा घेतली आहे की, हा कागद म्हणजे 'रईचा पट' असेल [ यु इ पें पा १८ ] रईचा कपडा अथापहि हिंदुस्थानात बनविला जातो, पण तो रई कुट्टन करीत नाहीत [ भारतीय प्राचीनलिपिमाला पा १४४ ] मॅक्समुलरने मान वित्तम्या प्राचीन काळीहि हिंदुस्थानात कागद होत होते असाच निभार्कसच्या विधानाचा अर्थ केला आहे चिच्या पासून कागद तयार करण्याचे कारखाने हिंदुस्थानात अथापहि आहेत, पण त्यापासून तयार केलेले कागद मुख्यगुळीत होत नमऱ्याने खावर पुस्तके लिहिण्याची पर्वी शार्ड फॅल्ट अथे म्हणून त्यांना गव्हाची अथवा तांदुळाची पातळ रई लावून व वाटून बोरडे शाल्यावर दायासारख्या काही तरी पदार्थांन घोंदून ते मुख्यगुळीत व मऊ करीत [ भा. प्रा लि पा १४४ ] दुसरी सनाच्या चवदाव्या शतकापर्यंत देखील ही पुस्तक ताटपत्राप्रमाणे मध्ये भोंक पाडून बांधीत असत अने अगमीरच्या कल्याणमल दह्रा याच्या येथ असलेल्या हस्तलिखिताच्या संप्रदाहातील काही पुस्तकावरून दिसते चवदाव्या शतकानंतर लिहिल्या गेलेल्या अनेक पोम्पात सोंप

व्याच्या पत्राच्या आकाराची जागा पत्राच्या मध्यभागी भोंकळी ठेवण्यात येत असे असली हस्तलिखिते ज्ञानकोश-काराच्या दृष्टीस पडलेली असून त्यांपैकी काही तर १८ व्या व १९ व्या शतकातील आहेत

प ट—कापसाच्या कापडाचाहि हिंदुस्थानात प्राचीन काळा पासून लिहिण्याच्या कामाकडे थोडा थोडा उपयोग करण्यात येत आहे उपयोगात आणण्यापूर्वी कापडास गव्हाची पातळ रई लावून, मग वाळवल्यावर श्यादि पदार्थांनी घोंदून गुळ गुळीत करीत असतात उत्सवाच्या प्रसंगी रंगित तांदुळाची जी निरनिराळी मंडले काढावयाची असतात त्याचे जैन भिदरात ठेविलेले रंगित नकाशे व ब्राह्मणाच्या घरी सापडणारे सर्वतोभद्र, लिंगतोभद्र इत्यादि मंडलांचे रंगित व मातृकास्थापन, गृहस्थापन इत्यादींचे साधे नकाशे अशाच पंगवर काढलेले असतात या नकाशात प्रत्येक घरातील देवतेच नाव तिच्या घरात शार्डने लिहिलेले असते अथापहि राजपुतान्यातील मंडली किंवा गुरडे लोक अशाच एका लावलेल्या पत्रावर पत्रांग लिहून त घरीघर सांगून उप जीविषा करीत असतात म्हैसूरकडील व्यापारी लोकांच्या वक्शा चिंचेच्या बियाची रई लावून वर काढा रंग दिलेल्या कापडाच्या पानाच्या केलेल्या असतात, व त्यावर लिहिण्या करिता खड्ड्या उपयोग करण्यात येतो अशा प्रकारच्या पत्रांना तिकडे 'कडितसू' असे नाव आहे शृंगेरी मठात [ म्हैसूर संस्थानच्या 'आर्किऑलॉजिकल सर्व्हे'चा रिपोर्ट, इ स १९१६, पा १८ ] जे शेंकडो 'कडित' सापडले आहेत, ते अजमासे दोनतीनशे वर्षांपूर्वीचे असून त्यावर मठाचा हिशेब, शिखलेख, ताम्रपट इत्यादिकांच्या नकला व गुरुपरंपरा बंगरे माहिती लिहिलेली आहे पाटण (अनहिल वाडा ) येथील एका जैन ग्रंथसमहालयात १३ इच लांब व ५इच रुद असे १३ कापडो पानांचे 'श्रीप्रभसूत्र'रचित धर्म विधि' नामक एक पुस्तक असून त्यावर उदयसिंहाची टीका [ पी पिटर्सन याचा सुवई इलाख्यातील ससृष्ट पुस्तकाच्या शोधाचा पाचवा अहवाल पा ११३ ] आहे

फ ल क—दगडी पाट्या प्रचारात येण्यापूर्वी हिंदुस्थानात सर्वत्र फलकाचा म्हणजे लाकडाच्या फळीचाच उपयोग करण्यात येत अने बांध्याच्या जास्तक प्रधात ज समाजाचे चित्र आहे, त्यातील फलकाच्या उभेखावरून लहान मुलाच्या शिक्षणाकड लाकडाच्या पाटीचा उपयोग हिंदुस्थानात पुरातन काळापासून होत असावा असे दिसते ह्या पाटीवर चित्रकारी व वज्रगाळ मुकटी पसरून तिजवर लाकडाच्या फलमेने लिहीत असत ग्रंथापाड्यातून ही धूलपाटी अथापहि पहा वयास मिळू शकते राजपुतान्यातील व्यापारी लोक रोजच्या मिनीचा हिशेब दिवसा अशाच प्रकारच्या पाटीवर लिहून ठेवून राजीच्या निवात वेळी तो वहीवर उतरतात काही काही ज्योतिषी लोक अजूनहि जन्मपत्रिका वर्षफल वगैरेसंबंधी गाणत अगोदर अशाच प्रकारच्या पाटीवर करीत असतात

जन्मसमयीची जन्महुंडली व लग्नाच्या प्रसंगाची विवाह-हुंडली लोकजाच्या पर्गवर गुलाल पसरूनच काढण्याची बहिवाट असते.

कौ शो य प ट.—मुनी कापटाप्रमाणेच रेशमी कप-ट्याचाहि लिहिण्याकरिता हिंदुस्थानात प्राचीन काळी उपयोग करीत होते असे दिसते. कारण अलेक्झेंडरीने लिहून ठेविले आहे की [ एडवर्ड सॅनो अनुवादित 'अलेक्झेंडरीन इंडिया' पु. २. पा. ११ ], कावूलच्या हिंदू राजाची वंशावली एका कौशेयपट्टावर शाईने लिहिलेली नगरकोटच्या विद्वयात आहे असे नी एकता जेसलमीरच्या 'बृहत् ज्ञानकोश' नामक एवा जैन ग्रंथग्रंथालयात रेशमाच्या पट्टावर शाईने लिहिलेली जैनसूत्राची सुचि डॉ. युहलर याने तर स्वतः पाहिली-हि होती [ यु ई. पॅ. पा. १३ ]. तथापि सुतापेक्षा रेशमी महान पडत असल्यामुळे कौशेयपट्टाचा अशा कामी वचित प्रसर्गाच उपयोग करीत अगळे पाहिजेत हे उघड आहे.

हिंदुस्थानात ताडपत्र, मूर्जपत्र इत्यादि लेखनापेथुक्त नैसर्गिक वस्तूंची वाण पडणे शक्य नसल्याने य मृगचर्म्यासवाय इतर कोणतेहि कातडे हिंदू लोक थापवित्र मानीत घाले असल्याने, धारव वगैरे थागियाच्या दुमच्या देसातील लोकांप्रमाणे हिंदुस्थानातील लोक चर्मपत्राचा लिहिण्याच्या कामी उपयोग करीत नवाये असे प्रथमदर्शनी वाटते परंतु बौद्ध ग्रंथांत [ कच्चावचनी भूमिका पा. २४, यु. ५ पॅ पा. ९५ ] चर्म लेखनसामुग्रीत गणले असून वासवदर्सेनधाल [ डॉल संपादित वासवदर्सा, पा. १८२ ] सुवधूच्या एका उत्प्रेक्षेवरूनहि त्याचा लिहिण्याकडे उपयोग होव होता असे दिसते. चर्मपत्रावर लिहिलेला एकहि लेख हिंदुस्थानात अद्याप साप-टला नाही तरी जेसलमीरच्या 'बृहत् ज्ञानकोश' जैन ग्रंथा-लयात हस्तलिखित पुस्तकाबरोबर एक कोरे चर्मपत्र मान मिळाले आहे [ यु. ई. पॅ. पा. ९५ ]

शिला लेख.—एखाद्या गोष्टीचे चिरकाळीन स्मारक करून ठेवण्याकरिता लिहिलेले लेख बहुधा लहानमोठ्या दगडावर, शिलास्तंभावर, दगडाच्या पात्रावर लथवा मूर्तीच्या आसनावर किंवा पाठीवर खोदविलेले असतात. हिंदुस्थानात पूर्वी सवय प्रभचे ग्रंथच दगडावर कोरविले असल्याची उदाहरणे सापडली आहेत. उदाहरणार्थ, भवा-डात विगोल्याच्या जैन मंदिराजवळील एका शिलेवर १२०६ मध्ये खोदविलेले 'उम्रतशिरपुराण' नामक दिगंबर जैन पुरतक, अजमीरच्या राजपुताना म्यूसियममध्ये ठेविलेल्या, चव्हाण राजा विमहराज उर्फ वीसलदेववृत्त हुरेफेली नाटक, मोमेश्वरकविरचित 'ललितविमर्हणनाटक' व चव्हाणाचे एक ऐतिहासिक काव्य ह्या ग्रंथाच्या शिला मोनरचित कर्मशतक नामक दोन प्राकृत काव्याच्या [ ए. ई. पु. ८ पा. २४३-६० ] व पारिजातमंजरी नाटिकेच्या [ ए. ई. पु. ८, पा. १०१-१० ] द्वारे संस्थानात मिळालेल्या शिला इत्यादि. हे लेख साध्या दगडावरच कोरलेले असतात असे

नाही. भीष्मोदया स्तूपात स्पटिकासारख्या मूल्यवान दगडाच्या तुकट्यावर कोरलेलाहि एक लहानसा लेख [ ए. ई. पु. २, पा. ३२८ च्या अन्वळा आरुतिपट ] सापडला आहे. थान उपलब्ध असलेले हिंदुस्थानातील सर्वात प्राचीन शिलालेख म्हणजे म्हणजे ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकातील अशोकाच्या धर्माशा होत. परंतु त्याच्याहि अगोदरचे बऱ्ही व पिंपराचा येथे दोन लेख सापडले असून ते ख्रिस्तपूर्व पांचव्या शतकातील असण्याचा संभव आहे सर्वात अली-फडील शिलालेख मराठांत आहे तो तंजावर येथील कोकणेश्वरच्या देवळात आहे त्यात सवय मराठी इतिहास थोडक्यात म्हणजे गुप्ती पृष्टे भरतील इतक्या विस्ताराने दिले आहे. हा लेख तंजावरचे वकील टी सावमूर्तिराव यांनी छापून प्रसिद्ध केला आहे.

शिलालेख दोन प्रकारचे असू शकतात एक खोद-लेल्या अक्षरांचा शिलालेख व दुसरा उदावदार अक्षरांचा शिलालेख हिंदुस्थानातील बहुतेक सर्व शिलालेख पहि-ल्याच प्रकारचे आहेत सुसुलमानाचे अरबी किंवा फारसी लिपीचे शिलालेख दुसऱ्या प्रकारचे असतात सुसुलमानाचे पाहून पुढे हिंदू लोकांहि उदावदार अक्षराचे शिलालेख करू लागले. अशा प्रकारचा एक शिलालेख मथुरेच्या पदार्थ-संग्रहालयात आहे व दुसरा धोलपुरच्या राज्यात वाही येथे आहे परंतु त्याची गोंया हाताच्या बोंदावर मौजण्या-इतकीहि निपेल किंवा नाहीं नाची शक्य आहे.

कोणताहि लेख कोरविण्यापूर्वी ज्यावर लेख खोदवावयाचा तो दगड टाकाने सपाट करून घेतलेला असतो नंतर गुळक अक्षर लिहिण्याच्या माणसाकडून त्या दगडावर शाईने लेख लिहून नंतर शिलावटापट्टन तो खोदविण्यात येत असतो मंदिरावरील किंवा विहिरीवरील लेख बहुधा अगोदर वेगळ्या दगडावर खोदून मग ते दगड त्याच्याकरिता राखून ठेविलेल्या अगोदर घनविण्यात येत असत अशा दगडामध्ये चान्ही बाजूच सीमा सोडण्याचा प्रघात होता कधी कधी ह्या सीमेच्या आतील लेखाची जागा पाव इचापासून एक इच-पर्यंत टाकाने कोडून घेतलेली दृष्टीत पडते लेखाच्या आरंभी व शेवटी मगलसुनक स्वस्तिकासारखे एखादे चिन्ह किंवा 'सिद्ध' सारखा शब्द घातलेला सापडतो अर्थीतील शब्द अलग अलग लिहिलेले नमतात, किंवा अगळे तरी त्या लिहिण्याम काही निबंध नसतो. श्लोकार्थ दगडविण्या-करिता किंवा शब्द किंवा वाक्ये अलग सोडण्याकरिता एक, व श्लोकाची किंवा विषयाची समाप्ति मुचविण्याकरिता दोन उभ्या रेखा बहुधा काढण्यात येत असत नक्षीदार अक्षर काढण्याच्या प्रवृत्तीचा विरामाच्या रेखावरहि परिणाम होऊन कोठे उभ्या रेपेच्या जागी अर्धवर्तुळ, कोठे तिच्या वरच्या भागात वाक, तर कोठे तिच्यावर किंवा मध्ये लहान आग्नी रेखा काढलेली सापडते काही ठिकाणी प्रत्येक श्लोकीत अर्ध किंवा एक श्लोक



लिहिला अमून, वेंढें कोटें ववितायळ लेपात थोळाक दिले आहेत. लेपाच्या शेवटीं किंवा विषयसमाप्तीनंतर वेंढें कोटें वचल, वतुळ किंवा दुमरें काही तरी चिन्ह काटलेलें वसतें. ओळींतील एखादें अक्षर उडून राहून गेल्यास तें त्या ओळीच्या वर, खाली किंवा लेपाच्या सामेंत लिहीत. कधी कधी कोणत्या ठिकाणचें अक्षर राहून गेलें तें दाएविविण्यासाठीं ज्यानां वाचपद किंवा हंसपद म्हणतात त्या चिन्हाचाहि उपयोग करीत एखादें अक्षर, शब्द, काना, मात्रा चुकीनें जास्त काटली गेली तर, ती दावी मारून काढून दाखीत, किंवा खायर एक किंवा अधिक उभ्या किंवा तिरन्म राहून रेपा रोदीत असत जे लेख काळजी-पूर्वक रोदविलेले असतात त्यामध्ये एखाद्या ठिकाणीं दाकीनें दगडाचा तुकडा उडून गेला असल्यास तेथें दगडाच्या रंगाचा मिश्र धातु भरून जाणा पुन्हा सपाट केलेली असते व तुकड्यावरानर अक्षराचा थंडा गेला असल्यास तो पुन्हा कोरविलेला असतो काहीं ठिकाणीं लेपाच्या शेवटीं नों केव्हा कोरला गेला त्याचें, किंवा ज्या स्थळास उद्देशून तो लेख लिहिला असेल ते केव्हा वनून तयार झाले त्याचें माल, ऋतु, मास, पक्ष, तिथि, वार वगैरे माहिता व लेख रोदीविविण्याचें व रोदीविविण्याचें नावहि दिलेले आढळतें ( भारतीय प्राचीन लिपिमाला पानें १४७-५० )

मृत्तिका पात्र.—बाई लोक शिलाप्रमाणेंच विटावर व मृत्तिकापात्रावरहि आपली धर्मसंघर्षां सुद्धे रोदवून ठेवीत असत मधुरेच्या पदार्थसमूहाख्यात अजमासे मिस्तपूर्व पहिल्या शतकातील लिपीच्या अशा विखेन विटा ठेविल्या आहेत. ह्या निटा पूर्वी भित्ति शिल्पिनें एकापुढें एक लाविलेल्या असतील. हसवीं शतकाच्या निसन्याच्या शतकातील अशाच प्रकारच्या दुसऱ्या काहीं निटा गोरखपूर जिल्ह्यात गोपाळपूर गावीं [ एथिआर्थिक सोगावटी, यमालचें प्रोसी-डिग्न ६. स. १८९९, पा १००-१०३; डे. यु. ई. पा. १२२ जवळचा आहूतिपट ] व नैजिताल जिल्ह्याच्या तराई परगण्यात कार्गपूरजवळील उजेन नावाच्या स्थळात [ ६ डिसेंबर मन १९०१ चा पायोनिअरचा थंक ] सापडल्या आहेत. मृत्तिकापात्रावरील लेख दोन प्रकारचे असतात. बातील पहिला प्रकार झटला झणजे रोदविलेल्या अक्षरांचे [ ई. ई. पु १४, पा. ७१ ] सामूली लेख होत. परंतु मुदिवाचें ठसे उमटविलेले जे लेख [ आ. म. रि ३ स. १९०३-४, आहूतिपट ६०-६२ ] शमतात स्तंभील अक्षरें उदात्तरात असतात हे सर्व लेख निटा किंवा मृत्तिकापात्रें भरीत पाहून आज्ञ्यापूर्वीच खोबर काटलेले शमतात.

मुवर्णपट व रीपपट.—गोने वादी ह्या माल्य-वान् भाऊ भगवत्सामुळे लिहिल्याच्या बामी त्याचा उप-योग झाला तरी तो कोणी प्रमंणीच अथवा पाहिजे हें उघट आहे. बाईच्या शतकपूर्वामध्ये रामदा वगैरे

काहीं लेख मुवर्णपत्रावर कोरविले असल्याचे उद्घेन आहेत. परंतु आज उपलब्ध असलेले मुवर्णपत्रावर कोर-विलेले लेख म्हणजे म्हणजे तक्षिलेच्या गंगू नामक स्तूपात सापडलेला खरोष्टी लेख [ क. आ. स. रि पु. २, पा. १३० व आहूतिपट ५९ ] व ब्रह्मदेशातील प्रोम जिल्ह्याच्या झज्या गावाजवळ मिळ-लेले इसवी सनाच्या चौथ्यापाचव्या शतकातील ब्राह्मी लिपीच्या दक्षिण शैलीचे दोन लेख [ ए. ई. पु. ५, पा. १०१ व त्याजवळचा आहूतिपट ] होत. रीपपत्रावरील एक लेख भाटिग्रेल्ल्या स्तूपांत [ पु. ई. पं पा. ९५ ] व दुसरा तक्षिले येथें [ ज. रं. ए. सां. ६ स. १९१४, पा ९७५-७६ व ६ स १९१५ पा १९२ च्या समोरचा आहूतिपट ] मिळलेला आहे याशिवाय ' नमो-कार मंत्र ' व यनें खोदलेले वादीचे गटोहि जैन मंदिरात पहावयास मिळतात

पितळ, कांस व खोखळ :—ह्या धातूंच्या वस्तूवरहि कोरविलेले जुने लेख सापडतात. जैन मंदिरात ज्या शेंकडें पितळेच्या लहान मोठ्या मूर्ती घटोस पडतात, त्याच्यापैकी मोंगा मूर्तीच्या घटोरीवर व छोट्या मूर्तीच्या पाठीवर लेख लिहिलेले असून ते इसवी सनाच्या ७ व्या शतकापाहून १९ व्या शतकापर्यंतचे आहेत. ह्यादीवाय त्याच मंदिरात पितळेच्या गोल गडधारहि ' नमोकार मंत्र ' व यनें कोर-विलेलीं सापडतात. भाविक लोक मंदिरात काशाच्या ज्या घटा वापतात त्यावर देणान्याचें नांव, देणगीचा शक वगैरे गोष्टी लिहिलेल्या असतात. दिल्ली येथील उनुवमिनार जवळील चंद्र राजाचा पाचव्या शतकातील लेख ज्या स्तंभावर आहे तो लोखंडाचा असून अजूनच्या पहाडा-वरील अचेलधराच्या मंदिरातल्या त्याच धातूच्या त्रिशूल-वर व चितोड वगैरे ठिकाणच्या लोखंडाच्या तोकावरहि लेख कोरलेले आहेत

ताम्रपत्र.—सर्व धातूमध्ये तांबें ह्या धातूचाच हिंदु-स्थानात लिहिल्याकडे सर्वांत अधिक उपयोग केला जात असे. आजवर मालवाचें नाव रोदविविण्याची रीति तर प्राचीन आहेच, पण मंदिर, मठ व ब्राह्मण किंवा साधू ह्यांना गाव, देते, विहिरी वगैरे दान केल्याच्या सनदां ताऱ्याच्या पत्र्यावर रोदवून देण्याची पद्धि आदि प्राचीन वादी गंवंगामान्य होती असें दिसते. ह्या सनदाना ताम्र-पत्र, ताम्रशासन किंवा शासनपत्र म्हणत असत ताम्र-पत्रावर लिहिल्याचा प्रचार आज वराज कमी झाला आहे तरी तो अद्याप लागदीच बंद मात्र पडला नाही. कधी कधी राजाशास्रिता [ मोहर्गाराचे ताम्रलेख-ए सो वंगा. प्रोनिडिग्न ६ स. १८९४, आहूतिपट १ ], स्तूप, मठ वगैरे वाचविले जाण्यागंवंपीच्या लेगास्रिता [ तक्षिलेचा ताम्रपत्र-ए. ई. पु. ४, पा. ५५-५६ ] व जनाच्या व ब्राह्मणाच्या चंयंत्रप्रारिनादि [ उदाहरणार्थ, अजमीरच्या संभवनवाच्या शिवायरीय जैन मंदिरातील ' बीसस्थानक

यंत्र ] ताम्रपत्राचाच उपयोग केलेला दृष्टीस पडतो. हे ताम्रपत्र त्रिकोणाकृति, चतुष्कोणाकृति किंवा वर्तुळाकार असून बाटेल तेवढ्या लहान मोठ्या आकाराचे असतात. अजमीरच्या ' रागपुतावा म्यूसियम 'मध्ये असलेल्या दानपत्रांपैकी सर्वांत लहान पत्र ५॥ इंच लांब व ३ इंच रुंद असून त्याचे वजन १२ तोळे आहे; व सर्वांत मोठे २१॥ इंच लांब व १६ इंच रुंद असून त्याचे वजन अगमातें ११॥ शेर आहे. उत्तर हिंदुस्थानात सापडणाऱ्या दानपत्रे बहुधा एक किंवा दोन पानावरच रोदविलेली असतात, परंतु दक्षिणेंतील दानपत्रे बाहून अधिक पानांची असून लेडन युनिव्हर्सिटीच्या पदार्थसंग्रहालयात ठेविलेल्या रामेशचोल राजाच्या एका दानपत्रात तर २१ पत्रे आहेत. [ डॉ. थॉमस संपादित ' ताम्रिक् अँड संस्कृत इन्स्क्रिप्शन्स, पान २०६-१६ ]. एकाहून अधिक पानांच्या दानपत्रात पहिले व शेवटचे पान फक्त एका म्हणजे आतल्या धागूनच लिहिलेले असते. ही दानपत्राची पाने प्रत्येक पानास एक किंवा दोन भोंकें पाडून व त्यावरून कच्चा पालख एका ठिकाणी अडकविलेली असतात. ह्या कच्चाच्या साऱ्यावर किंवा दानपत्रातील पानावर राममुद्रा ठोडून त्या घालून दसविण्यात येत दिलालेताम्रमार्गे दानपत्रातहि धांडो योडी नामा मोडलेली असते व जेथे लेख लिहावयाचा ती समेच्या आतील गागा ठोकून समेच्या भाग तिगहून अधिक उन्नत केलेला दृष्टीस पडतो. लिहितांना एसादे अक्षर घुटून पडलें तर ती गागा हातोडीने ठोकून सपाट करून तिजवर दुसरें अक्षर काढण्यात येत असे काहीं दानपत्रातील अक्षरें रोदयुक्त असतात तर दुसऱ्या कित्येक दानपत्रात ती केवळ टिंबयुक्त असतात. ताम्रपत्र रोदणारा मोनार धाडणी असला झणजेच बहुधा त्याला टिंबयुक्त अक्षरें कोरण्याची पाळी येत असल्या ताम्रपत्रावर केवळ दानपत्रें व शासनपत्रेच नव्हे, तर रावेध ग्रंथचे ग्रंथहि लिहून ठेविल्याची उदाहरणें हिंदुस्थानात पहावयास मिळतात. मद्रास इलाख्यात त्रिपति येथे ताव्याच्या पत्र्यावर कोरविलेलीं तेलगू पुस्तकें [ वंगल, सा ई. पं. पा ८९ ] सापडली आहेत. हुएन्संगच्या लिहिण्यावरून थारें समजतें की, काश्मीर येथे भरलेल्या बौद्धराणीतनें तयार केलेल्या उपदेशगात्र, त्रिनयविभाषागात्र व अधिमर्गविभाषागात्र नामाच्या लक्ष लक्ष श्लोकाच्या टीका कनिष्क राजानें ताम्रपत्रावर खोदवून ते एका दगडाच्या पेट्यांत ठेवून तिजवर स्तूप बांधविला होता [ थॉल, पु. रे. वे. व. पु. १ पा. १५५ हुएन्संगच्या हिंदुस्थानातील प्रवासवर नोंदस वॉट्सन लिहिलेले पुस्तक, भाग १ पान २७१ ] असेहि म्हणतात की, सायणाने केलेले वेदावरील भाष्यहि ताम्रपत्रावरच खोदून ठेविलें होतें [ गॅन्समुअर संपादित ' हजवेद पु. १ पा. १७ ]

सा ई—प्राचीन काळी हिंदुस्थानात कागदावर लिहिण्यावरिता काळी, लाल, हिरवी, पिवळी सोनरी किंवा रुपरी शाई वापरीत असत. ह्या सर्व प्रकारच्या शायामध्ये काळ्या शाईचाच व्यवहारात सर्वांत अधिक उपयोग होत असे. काळ्या शाईत कधी व कधी असे दोन प्रकार होते. व्यापारी लोक आपल्या जमापत्रांच्या बद्दल कच्च्या शाईनेच लिहित असत. ही शाई काव, बीजावीर [ १ ] गांढ व तिळच्या तेलाने कागड एकर करून बनविण्यात येत असे परंतु तिने लिहिलेल्या पुस्तकावर पाणी पडताच ती शाई पसरत असल्यामुळे व पावसाळ्यात त्याची पाने एकेमेकास चिकटून जात असल्यामुळे ग्रंथ लिहिण्यास ती निरुपयोगी होती. म्हणून त्या कामाकरिता मुद्दाम पर्का शाईच तयार करीत असत. ही शाई बनविण्याची रीति अशी होती की, प्रथम पिंपळाच्या रुखरेची चारीक भुवडी पाण्यात घालून एका मडक्यामध्ये तें पाणी सुलीवर ठेवीत व त्यात सुद्दागी (दाकण-यार) व लोभ चारीक करून दावीत. उकळता उकळता त्या पाण्याने कागदावर चांगला लाल रेषा उमटून लागली की शिरें तयार झाले असे समजून पापडाच्या एका पुरखंडीत वाजळ धाडून उत्तन काळी शाई होईपावेतों तें त्या शिऱ्यात पोडण्यात येई. रागपुताच्यामध्ये आजहि अशाच रीतीनें पर्का काळी शाई तयार करीत असतात. तांडपत्रावरील पुस्तकेंहि याच शाईनें लिहिलीं जात असण्याचा संभव आहे. भूमपत्रावर लिहिण्याची शाई मान बदामाच्या सालीचे बोकसे गोमूत उगाडून बनविली जात असे [ खुलरचा काश्मीर बंगरे ठिकाणच्या पुस्तकाचा रिपोर्ट, पा ३० ] भूमपत्रें लुण हवेंत लवकर खराब होतात, परंतु पाण्यामध्ये काहीं वेळ पडली राहिली तर ती विघडत नाहींत. बदामाच्या शाईचा असा गुण आहे की, तिचीं अक्षरें भूमपत्र पाण्यात ठेविल्यानें खराब तर होत नाहींतच पण तें मळले असलें तर मळ साफ धुवून जाऊन अक्षरे स्पष्ट दिसू लागतात

राहिलेल्या शायार्पैकी लाल शाईचा उपयोग त्यातल्या त्यात अधिक होत असे ही शाई अडता किंवा हिगळ गोदाच्या पाण्यात उगाडून तयार केली जात वेदाच्या हस्तलिखित गोव्यात स्वराचीं चिन्हे काढण्याकरिता, प्रत्येक पानातील दोन्ही बाजूच्या समेच्या उभ्या रेषा ओडण्याकरिता, अध्याय-समाप्तीची व श्रीगण्यासुवा, ऋषिस्वाच योरे वाचनें लिहिण्याकरिता त्याची विराम चिन्हाच्या लहान लहान उभ्या रेषा व वर्षफल, जन्मपत्रिका वगैरेमधील कुंडल्या काढण्याकरिता ह्या शाईचा उपयोग करतात. हिरवी शाई हिरव्या रंगापासून व पिवळी शाई हरताळ्यापासून बनविली जात असे अध्यायसमाप्तीच्या वाऱ्यात व जैन ग्रंथात ह्या रंगित शाय्याचा उपयोग वेहेळ सापडतो यातील पिवळ्या रंगाना विशेषकरून अक्षरें खोडण्याकडे उपयोग केला जात असे जीं अक्षरें नको असतील त्यावर एक तर हरताळ फिरवून देत, ह्या अक्षराभोवती शाईचे कुंडल काढीत

किंवा त्यावर उभ्या रेषा ओटीत गोदाच्या पाण्यात सोन्याचा वज्र पोटून मोनेरी, वरण्याचा वज्र पोटून स्पेरी शाई बनविण्यात आत असे ह्या शाखाचा धर्मतः लोक पुस्तके लिहिण्याकडे [अजमीरचे शेठ कल्याणमल दगू याच्या ग्रंथसंग्रहात वयांच्या शाईने लिहिलेली पुस्तके आहेत] व चित्रधार चित्रे काढण्याकडे उपयोग करीत असत ह्या शाखाची लिहिण्यापूर्वी पांच पाठ्यांवर सोनेरी किंवा स्पेरी शाईने लिहून अक्षरे कवची सारख्या पदार्थांने घोटली म्हणजे ती चमकावयास लागत

लेखणी, परकार, रेखापाटी च कांबीः—काई व ताडपत्र, भुमरपत्र वगैरे कागदाच्या कोटीतील वस्तू याच्या शिंयास लेटाणी, परकार, रेखापाटी व कांबी ह्या आणखी चार साधनांचा हिंदुस्थानातील प्राचीन वाङ्मया ग्रंथलेखनामध्ये उपयोग होत असे यांपैकी लेखणी ही तर लेखनसामुग्रीतील एक अवयव वस्तूच आहे. धूळपाटीवर लिहिण्याकरिता लाकडाची लेखणी वापरीत असत, कागदावर किंवा पटावर शाईने लिहिण्यासाठी शेरुची किंवा वासाची लेखणी करीत, व ताडपत्रावरील लेख लिहिण्यास एक प्रकारच्या लोखंडाच्या लेखणीचा (म्हणजे दालाकेचा) उपयोग करीत कमळ, कुंडली इत्यादि आहूती काढण्यासाठी जे निरनिराळ्या प्रकारचे लोखंडांचे साचे वापरीत असत त्यास परकार असे नाव होते. रेखापाटी ही एक लाकडाची पातळ पाटी असून तिजवर सारख्या अंतरावर दोरे आवळलेले असत ज्या कागदावर काही लिहावयाचे असे तो ह्या पाटीवर ठेवून चांगला दाखला म्हणजे खाबर समातर रेषांच्या गुणा पडत याच रीतीने दोन ओळींच्या मध्ये आणखी खुणा पाहून प्रत्येक ओळ्या घराची दोन पोटरें करण्यात येत होती. यांपैकी बरोबर पोटर्याच्या दोन ओळींत लिहित गेले म्हणजे थोडी सरळ व समातर येत व अर्धर लहानमोठी निघत नसत. कांबी हा एक लाकडाची पातळ पटी असून तिचा उपयोग रेखाण्याच्या कामी इयामागें करण्यात येई

लेखनपद्धतीच्या इतिहासात पुढे दिलेल्या विवासावस्था दृष्टीस पडतात.

(१) चित्र, स्मारकचिन्ह इत्यादि, (विचारलेखन)

(२) चित्रोपपन्न लिपि, चित्रस्वरूपी, (उच्चारलेखन).

(३) चित्रोपपन्न भावूकालिपि (उच्चारपृथक्करण आणि उच्चारलेखन)

(४) निरनिराळ्या भाषास विशिष्ट लिपिपद्धतीची योजना व त्यायोगे विशिष्ट लिपींचे झालेले उपभेद.

लिपि भाषेस दृष्टीगोचर करिते, श्रुतिगोचर करीत नाही श्रुतिगोचर करण्याची किंवा “नादलेखन”चे विवेचन परताना दिली आहे. याविषय लिपिच्या इतिहासामध्ये लघुलेखन, मुद्रण इत्यादि प्रयोगनामुळे अनेक निरनिराळे प्रकार उत्पन्न होतात (लघुलेखन व मुद्रण पहा) लघुलेखनाच्या प्रयोगनामुळे आणि छाण्याच्या हेतूमुळे

इंग्रजीत लिहिण्याची लिपि आणि छाण्याची लिपि असे द्वैत झाले. मराठीत काही अंशी तेंच द्वैत मोडी व वाङ्मोक्ष यामध्ये आहे. वाङ्मोक्षीचे स्वरूप मुद्रणाच्या सोईसाठी बदलण्याची खटपट पुष्कळ चालू आहे. या खटपटीत भाळशास्त्री लेले, बाळ गंगाधर टिळक, वैद्यबंधू सुर्वर इत्यादि मंडळींनी थोडाबहुत माग घेतला आहे. चोल्यामुळे हवेत उत्पन्न होणाऱ्या सहरीचे लेख घेण्याची जी दृष्टि निघाली आहे तिजवरून जगातील अस्तित्वात असलेल्या सर्व लिपीस दूर दानून स्वाभाविक सर्वजनमान्य लिपि उत्पन्न करवी अशी इच्छा खटपट चालू आहे. एतद्विषयक काम जगदीशचंद्र बोस यांनाहि थोडेंसे केले आहे

## प्रकरण ३ रे.

प्राथमिक ज्ञानाची उत्पत्ति—संख्यालेखन.

दशकपद्धतीच्या संख्यालेखनाचा आस्तिकदम विकास — आज गणितशास्त्रात जी एवढी प्रगति झाली आहे, तिच्या मुळाशी असलेली नऊ अंक व शून्याचे चिन्ह यावर वसविलेली दशमानात्मक संख्यालेखनपद्धति एकदम अस्तित्वात आली तमून, प्राथमिक अंकात व संख्यालेखनपद्धतीत सुधारणा होत होत कालांतरानेंच ती हल्लीच्या परिणतावस्थेस पोचली असली पाहिजे हें उघड आहे. ध्वज हारात हिशेब करण्यास अडचण पडू लागल्यामुळे मनुष्यास प्रथम अंक व नंतर साधारण मोठया संख्या लिहिण्याकरिता एखादी सोईची संख्यालेखनपद्धति तयार करण्याची आवश्यकता भासू लागली असावी. हिशेबाच्या निरनिराळ्या पद्धती व तदनुषंगिक अंकपाठ मूलतः आपल्या हाताकडे पाहून मनुष्यास सुचले असावे, ह्या सार्वत्रिक कल्पनेच्या पुष्टपथ ‘अंगोचान संख्याकांची पूर्वपठिका’ नामक आपल्या प्रकाशित बेली साहेबांनी केले विवेचन केले आहे त्याचा व इतर साहित्याचा उपयोग करून आम्ही पुढील माहिती देत आहो.

हाताची चोटें व अंकपद्धति — हाताच्या बोटांचा उपयोग आरंभ हिशेब करण्याच्या कामी सर्वप्रथम केला गेला असाव्यामुळे, हाताच्या थोड्या असला उपयोग करता करताच पूर्वकाळी कोणी त्रिमात तर कोणी चतुर्मात, कोणी पंचमात तर कोणी दशमात, वगैरे गणनापद्धती बसविल्या असा तर्क केल्यास तो फारसा चुकण्याचा संभव नाही.

तीनचोटें मोजण्याची शक्ति — ‘संस्कृत भाषेचा उल्लेख’ या आपल्या ग्रंथात रा. विश्वनाथपंत राजवाडे म्हणतात की, ‘संस्कृतामध्ये एकचक्रन, द्विचक्रन व बहुचक्रन ही तीन चक्रे व त्यांचे रूपले प्रत्यक्ष हे प्राचीन काळी आपल्या पूर्वजाना वेचळ तीनच अंकांसे मोजता येत होते यास परिस्थितीची स्मरणे आहेत. अंदाजानातील काही जातींना ३ पलीकडे मोजता येत नाही; व असे मानण्यास आगा आहे की, आज जे सुधारणेच्या सिलसाला

गेलेले आहेत त्याचे पूर्वाज एके बाळी अदमानातील वर सांगितलेल्या लोकादत्तकेच हिरोव करण्यात वृशल असत आपल्या बोटांना प्रत्येकी तीन पेरी आहेत यानुसार तीनच्या गटानी हिरोव करण्याची पद्धति सुचली असावी, अगदा सोडून चार बोंटावर हिरोव करणारानी चतुर्भानपद्धति काढली, चार बोंटे व त्या प्रत्येकाची तीन पेरी या सर्वांचा उपयोग करणे ज्यांना सुचले त्यानी द्वादशमान पद्धति उदयास आणली, एका हाताच्या सर्व बोटांचा उपयोग करणाराना पचमानपद्धति सुचली व दोन्हा हातांच्या बोटांचा एकदम उपयोग करणाऱ्याना दशमानपद्धति सुचली, इत्यादि तर्क करणे धाडसाचं आहे अस वेडा साहेबाना वाटत नाही हिरोव करण्यातडे हाताचा उपयोग करण्याची वाहिनाट फार प्राचीन व सार्वत्रिक असल्याबद्दल पुरावा पुष्कळ मिळतो इजिप्शियन चित्रलिपीत हाथीची मापे हात व हाताची बोंटे याच्या चित्रांनीच दाखवात तुरेनियन जातीच्या पुष्कळ भाषात 'अनामिका' अशा अर्थाचें नाव सङ्कृत अनामिका शब्दानें दाखविल्या जाणाऱ्या बोटाला दिलेंलें आढळते. विविधित बोटांच्या 'अनामिका' नाव का पडलें हें सांगणें जरी कठिन आहे तरी असें असण्याचा शभव आहे की, हिंदूच्या व जुन्या अक्पाठात नऊ अंकाचें गट असल्यामुलें नऊ अंक मोगल्याला जरूर अज्ञा नऊ बोंटाचा उपयोग हिरोनात करून जें एक बोट मोकळें सोडीत त्याला अनामिका हें नाव पडलें असायें अज्ञा तऱ्हेच्या स्पर्शिकरणास अडचण अशी की, नऊ अंक मोगून स्वामाविश्रपणें बगळलें जाणारें बोट करगळीनवळक असू शकणार नाही एकरार करगळी शिफार नाहील, जिना अगदा शिफार नाहील, असा अनामिका शब्दाची उपपत्ति जरी सोडून दिली तरी बोंटे व मोगणें याचा संयध निवट आहे हें खास चिनी लोक एका हाताच्या पाच बोंटांचा उपयोग करून ९९,९९९ पर्यंत हिरोव करतात ही हिरोन करण्याची रीत अशी आहे की, करगळीर ९ पर्यंत मोगावयाचें, १० ते ९० अनामिकेवर, १०० ते ९०० मधल्या बोटावर, १००० ते ९००० तर्जनीवर व १०,००० ते ९०,००० अगदावर पुढें उलट क्रमानें करगळी-पर्यंत आलें म्हणजे ९९,९९९ होतात पाठ व दोन बाजू याच्या योगानें चिनी लोक प्रत्येक बोंटाच्या तीन बाजू कलून बोटाच्या पेन्नाली या प्रत्येक बाजूने पुन्हा तीन भाग करतात, व ह्या नऊ भागावा १ ते ९,१० ते ९० वर्गरे खल्या दाखविण्यातडे उपयोग करतात. मोगावयास आरभ करगळीच्या बाहेरच्या बाजुरून वरच्या पेन्नापासून व शेवट करगळीच्या आतल्या बाजूस खालच्या पेन्नात करून याच क्रमानें पुढें १० ते ९०, १०० ते ९०० वर्गरे इतर बोटावर मोगण्याची त्याची वहिवाट आहे हिंदुस्थानातील व्यापारी लोक आपतांमध्यें जिनताचे भाव ठरवितात ते एकमेकांचे हात पायपणासाठी धरून व परस्परांच्या हातावर

बोटांनी साकेत करून ठरवितात ह प्रसिद्ध आहे बोंड नावाचा प्राचीन इग्रन इतिहासकार अशाच प्रकारच्या हिरोवाच्या कामी बोटांचा उपयोग करण्याच्या तत्कालीन पद्धतीसबधानें लिहिताना तो फार पुरातन काळापासून चालत आली आहे अस म्हणतो गिस्ती शकाच्या आठव्या शतकातल्या रमार्न येथील निवोला ज्हाडा यानें ज्या पद्धतीचें वर्णन केले आहे तिने दहा हजारच्या खालच्या सर्व सग्या दोन्ही हातांच्या बोटावर व्यक्त करता येत होत्या ह्या पद्धतींमध्यें उगा तळहात उघडा करून त्याची करगळी, अनामिका व मध्यमा यार्पकी एक किवा अधिक बोंटे ताठ ठेवून, अर्धी मिटून किवा पूर्ण मिटून नऊपर्यंत अंक मोगीत असत राहिलेल्या दोन बोटांना निरनिराळ्या स्थितीत ठेवून त्याचा दहागासून नव्यदपर्यंत दशनाचे नऊ अंक दाखविण्याकडे उपयोग करीत उदाहरणार्थ, अगदा व तर्जनी याची टोंकें एकमेकात लावून तीं बोंटे ताठ वेली की तीस व अगदा बाकवून त्याच्या पुढच्या पेन्नाच्या पाठीजवळ तर्जनीचें टोंक आणलें की पन्नास व्यक्त केले जात उजव्या हाताच्या याच बोटाचा शतकाचे नऊ अंक दाखविण्यासाठी अशाच रातीनें उपयोग केला जाई, व उजव्या हातावर एकच्या अंकाच्या खुणा केल्या असता सहस्राचे अंक व्यक्त होत हिरोवाच्या कामी हाताचा उपयोग करण्याची वहिवाट वेणेंप्रमाणें फार पुरातन असल्यानें दशमानादि सर्व गणनपद्धती त्याच्या रचनाकाराना हातावरूनच सुचल्या असाव्या असें मानण्यास बराच आधार आहे तथापि इजिप्शियन लोकात जी पचमानपद्धति प्रचलित होती ती त्या वेळीं माहात असलेल्या पाच प्रहाच्या प्रहमावेवरून त्यांना सुचली असावी हा व असल्याच प्रकारचे दुसरे जे काहीं तर्क संशोधकांनी केले आहेत तेहि परे असण्याचा शभव आहे असें वेळी साहेबाना वाटतें.

प्राचीन दैलीचे अंक—अंक म्हणजे सख्यादर्शक दृश्य चिन्हें अशी जर आपण त्या शब्दाची व्याख्या केली, तर हाताची बोंटे हेच वस्तुतः पुरातन काळातील अंक होते असें आपणास म्हण्टलें पाहिजे सख्या दर्शविण्याकरिता व हिरोव करण्याकरिता दृश्य चिन्हाचा उपयोग केवळ लेखन-करतूनच नव्हे, तर दशमानात्मक सख्यावाचक परिभाषेपूनहि अधिक प्राचीन आहे तासुरसा हिरोवासाठी हाताची बोंटे अकाचें कार्य करीत, परंतु सख्यांची कायमची नोंद करून ठेवण्याची जेव्हा गरज पडू लागली, तेव्हा अंकासाठी काहीं तरी लिखित चिन्हाची अवश्यकता भासू लागली असा स्थितीत एक ही सख्या दर्शविण्याकरिता एक रेख काढावी असें आपल्या पूर्वजास सद्गुर्शनी सुचलें अस त्यास त्यात नवल नाही इजिप्तमधील चित्रलिपीत एकामसून नऊमावेतोंचे अंक अनुक्रमें एक ते नऊ उज्या रेषा काढून दाखवीत असत दहा, शंभर व हजार ह्या सख्याकरिता निराळीं चिन्हे असून लक्षाकरिता वेडकाचें व दहा लाखा-



वर डाव्या बाजूस तीन रोपा काटीत असत महसकाचे आकडे बनविण्यात यावूनहि अधिक भिन्नता दिसून येते कारण दोन हजारामधून चार हजारपावेताचे आकडे सह-साच्या अक्षावर अनुक्रमे दोन ते चार उभ्या रोपा काढून तयार केलेले आढळून येतात इगिप्शियन अथ उजवीकडून डावीकडे लिहीत जाण्याची बहिवाट होती, जमने १९ ही सगल्या काडण्याकरिता दहाच्या अक्षाच्या डाव्या बाजूस नवाचा अंक लिहीत असत हिंदुस्थानातील सम्यालेखन-पद्धतीत ह्याच्या उलट प्रवार दृष्टीस पडतो अशावेकालीन व नानाघाटच्या शिलालेखात ह्या विधानाच्या पुढ्यर्थे प्रत्यक्ष असा काहीच पुरावा सापडत नाही, तरी पटाचे चिन्ह जोड-ण्याच्या तराळीन रीतीवरून व नंतरच्या दानपत्रात व शिलालेखात ज्या सत्या सापडतात त्यावरून त्या कार्य मिश्र सत्येत मोठ्या अक्षाच्या उजव्या बाजूस उद्धान अंक लिहीत असले पाहिजेत असे अनुमान काढता येत

**इजिप्शियन व हिंदी अक्षपाठाच्या जन्यजनक-भावासंबंधी विचार**—प्राचीन इगिप्शियन व हिंदी अक्षपाठात जी थोडीबहुत साम्यता दिसून येते तिच्यावरून ह्या दोन्हा देशातील अक्षत काहीं तरी परस्परसम्य धसला पाहिजे अशी साहजिकच शका येते प्राचीन काळी हिंदुस्थानात तयार झालेल्या ऐषभारामाच्या वस्तू इगिप्श्या वाजारात विक्रीस जात असत असा काहीं पुरावा सापडत अस-त्यामुळे ही शका अगदीच निराधार आहे असे म्हणता येत नाही व्यवहाराबरोबर हिशेब येतो, हिशेबाबरोबर वजुवात येते आणि वजुवातीबरोबर एकमेकास समजेल अशा व्यवहारापद्धतीची उत्पत्ति होते वगैरेच्या मते हिंदी लोकानी इजिप्श्या डेमोटिक अक्षपाठावरून आपले अक्ष घेतले असून हिंदुस्थानात आल्यावर पुढे ते अक्ष विकास पावले ई सी वेडी याने 'अर्वाचोन अक्षाची पूर्वपाठिका' नामक आपल्या प्रपात भारतीय अक्षपाठ इगिप्श्या चित्रलिपीपासून निघाला आहे असे सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला असून, बहुतेक प्राचीन हिंदी अक्ष किर्नाशियन, पैकिट्रियन व अर्बेटियन अक्षापासून व अक्षरापासून तयार केलेले होते असे दामविले आहे हिंदुस्थानातील लोकानी आपले निरनिराळे अक्ष निर-निराळ्या काळी निरनिराळ्या देशाच्या अक्षापासून किंवा अक्षरापासून बनविले, अमल विचित्र मत बुद्धल यास मान्य नपून त्याने असे प्रतिपादन केले आहे की, दिस्तार्थे तिसऱ्या शतकात व त्यापूर्वी इगिप्श आणि हिंदुस्थान ह्या दोन देशात दळणवळण असल्याविषयी ग्राहीलायक पुरावा उप-लब्ध झाला तर हिंदी अक्षाची उत्पत्ति इगिप्श्या पुरोहिती अक्षापासून झाली असे निश्चात्मक म्हणावयास हरकत नाही

वास्तविक पाहिले असता किर्नाशियनमधील एकव्या २० च्या व पुरोहिती व डेमोटिक अक्षातील एकव्या ९ च्या चिन्हाविषय विदेशीय अक्षपाठातील दुसऱ्या कोणत्याहि

अक्षाच हिंदी अक्षाशी सादर्य दिसून येत नाही. हिंदुस्थाना-तील लोकानी आपला अक्षपाठ तयार करण्याच्या कामी इगिप्श्यामधील पुरोहिती किंवा डेमोटिक अक्षाचा जर सरोगर काहीं उपयोग केला असता, तर आपल्या अक्षपाठातील एक, दोन व तीन ह्या अक्षाच्या प्राथमिक रूपात काहींनाकाहीं तरी सुधारणा केल्याविषय त राहिले नसत या वादातील महत्त्वाचे मुद्दे म्हणजे (१) एकव्या व दशकाच्या नऊ नऊ अक्षाकरिता नऊ नऊ पृथक् चिन्ह वापरण्याचा व (२) शमराचा किंवा सहसाचा अक्ष पुन पुन्हा व लिहिता त्या अक्षाची कोणती तरी पट असलेली शतकाची किंवा सहस्र-काचा सत्या बनविण्याकरिता मूळ अक्षास एखादे विवक्षित चिन्ह जोडण्याची कल्पना कोणा कोणापासून घेतली हे आहेत यापेक्षा पहिल्या मुद्द्यावर काहींच लिहिता येणे शक्य नाही. दुसऱ्या मुद्द्यासंबंधी मान आपणास एवढ द्रष्टा येईल की, ही कल्पना हिंदी रीकास प्रथम मुचने बरेच समवनीय आहे प्राचीन हिंदी अक्षपाठात उपभाननीयाची चिन्हे आढळतात त्यावरून त्या अक्षाचे परिवर्तन प्राद्वजवर्गीया हातून झाले होते असा बुद्धल यान ज्याप्रमाण तर्क केला आहे, त्याचप्रमाणे ज्यगनास सापण्यात येणाऱ्या दीर्घ व कुत स्वराच्या चिन्हाच्या वरपनेवरून दुपट व तिपट दर्शविण्या करिता अनुक्रमे एक व दोन आडव्या रोपाचा उपयोग कर-ण्याची कल्पना ह्या वर्गासच मुचली असावी असे अनुमान केल्यास त चुकाई होणार नाही तिनाच्या वरच्या पर्वीकरि-ता चार, पाच इत्यादि अक्षाचा अशाच रीतीने उपयोग करता येईल ही गोष्ट नंतर त्याच्या लक्षात आली असावी तथापि ही सुधारणा मुबल्यानर तिला अनुसरून दुपटीच्या व तिपटीच्या चिन्हात बदल करण सोदस्वर तर नव्हतेच, पण उलट तिपटीकरिता दोन आडव्या रोपाऐवजी तत्कालीन तिनाचा अक्ष म्हणजे तीन आडव्या रोपा योभिल्याने एक रेव अधिक वाढून थोडी गैरमोयच झाली असती पट दशविण्या-करिता सोच तोच थाकडा वारवार न काढता काहीं तरी चिन्ह वापरण्याची कल्पना इगिप्शियन लोकानी हिंदी लो-कापासून उचलली असावी परंतु वार्ध व कुत स्वराच्या ज्ञानाभाषी ह्या कल्पनेतील तत्त्व त्याच्या घ्यानात येण शक्य नसल्यामुळे, त्यांना हिंदी कल्पनेचा नोटडा उपयोग करता आला नाही, हे दोन हजार व तीन हजार ह्या सत्याकरिता सहसाच्या अक्षास एक व दोन रोपाऐवजी अनुक्रम दोन व तीन रोपा त्यांनी जोडल्या आहेत त्यावरून उघट होत आहे. हिंदुस्थानात ह्या तत्त्वाचा पुढे जो विकास झाला तोहि त्याच कारणामुळे इगिप्श्यामधे होऊ शकला नसावा कारण इजि-प्शियन लोकानी चारशकरिता तीन व चार हजारकरिता चार रोपाचा उपयोग केला असून पाचशे व सातशे ह्या सत्याकरिता अर्वाऐवजी काहीं तरी निराळ्या चिन्हे शम-राच्या आहूतीस जोडलेली दिसतात.

**प्राचीन ग्रीक, हिब्रू व सिरियन अक्षरांक** — प्राचीन काळी निरनिराळ्या राष्ट्रांत सध्यावाचक चिन्हाकरिता अक्षराचा उपयोग करण्याचा बराच प्रघात होता सध्याचाच शब्दाच्या आधाक्षराचा अशा प्रकारे उपयोग करण्याची एक रीत हेरोडियन नामक ग्रीक व्याकरणकाराने इ. स. २०० च्या सुमारास लिहून ठेविलेली आढळते तथापि असे म्हणतात की, ख्रिस्तपूर्व सहाव्या शतकाच्या आरंभाच्या सुमारास होऊन गेलेल्या सोलोनच्या काळापासून ही रीत ग्रीकलोकांमध्ये प्रचलित होती ह्या रीतीत एव, पाच, दहा, शंबर, हजार व दहा हजार ह्याकरिता I, II, Δ, H, X, व M हीं अक्षरे योजण्यात येत असून पाचाच्या अक्षराकाच्या पोटात दहाचा अक्षराक लिहिला असता पनास व शमराचा लिहिला अथवा पाचशे दर्शविले जात ह्या हेरोडियन अकाच्या जागी रुढ झालेल्या व ग्रीक, हिब्रू व सिरियन लोकांत प्रचलित असलेल्या दुसऱ्या एका अक्षराक पद्धतीत, वर्णमालातील पहिली नऊ अक्षरे एक, दोन, तीन इत्यादि पहिल्या नऊ अक्षाकरिता नियुक्त केलेली असून, दहा, बस इत्यादि दशाकाच्या व शंबर, दोनशे इत्यादि शतकाच्या नऊ नऊ सध्याकरिता पुढच्या अक्षराचा उपयोग करण्यात येत असे जुन्या सेमेटिक वर्णमालेत यावीसच अक्षरे असल्यामुळे, चारशेंच्या पुढील शतकाच्या पाच सध्याकरिता आरंभी संयुक्त अक्षराचा व नंतर चार चतुष्कोनी वर्णांचा उपयोग केला जात होता ग्रीक वर्णमालेत अधिक अक्षरे असल्याकारणाने त्यांना फक्त तीनच चिन्हे वाहून यावी लागली यातील दोन जुनी पिरॉथियन अक्षरे असून तिसरे 'सॅपि' नावाचे एक चिन्ह होत, व तीं सहा, नव्वद व नऊशे ह्या सध्याचीं वाचक ठरविण्यात आली होती ह्या नूतन अक्षराकपद्धतीच्या प्रचाराचा खानी लायक पुरावा ग्रीक लोकांत दुसऱ्या ज्युलियन्या (सि. पू. ३०९-२४६) नाण्यावर, व सेमेटिक भूमीवर हास्मोनिअनाच्या यहुदी नाण्यावर प्रथम दृष्टीस पडतो बीजगणिताचा उदय समीकरणे सोडविण्याच्या प्रसंगांमुळे झाला आज सामान्य व्यवहारात अकगणितानें काम भागते अशी स्थिति असता प्राचीनाच्या कोणत्या व्यवहारासाठी बीजगणित उत्पन्न झाले आणि समीकरणे सोडविण्याचा प्रसंग तरी कसा आला अशा प्रश्न उत्पन्न होतो आमची या विषयावर आम्ही एक समजूत व्यक्त करतो, तिची युक्तयुक्ता तज्ज्ञानी ठरवावी आम्हास असे वाटते की दोन निरनिराळ्या राष्ट्रांत सध्यावाचक चिन्हासाठी अक्षराचा उपयोग केला जात असता आणि दशमान पद्धतीचा सार्वत्रिकता नसता दिशेबाच्या रुखातीच्या प्रसंगी दिशेच आपल्या पद्धतीनेच तपासून त्याचा परिणाम आपल्या पद्धतीने लिहावयाचा या क्रियेसाठी समीकरणाची पद्धति उत्पन्न झाला असावी

**रोमन अक्षरांक** — खलीपयलीद (इ. स. ७०५-७१६) याच्या कारकीर्दीत अरब लोकांमध्ये देखील सध्या चिन्हाकरिता अक्षराचाच उपयोग करीत असल्याचे आढळून येते आपणा सर्वांस परिचित असलेली रोमन लोकांची अकमालाहि अक्षरात्मकच असावी असे पहाताक्षणीच वाटते तरी ती कल्पना बरोबर आहे असे खानीने म्हणता येत नाही या अकमालेत शंबर व हजार या सध्याकरिता वापरण्यात येणारी C व M हीं चिन्हे सेंटम व मिळे ह्या ह्या सध्यावाचक शब्दांची आधाक्षरे आहेत तथापि ह्या सध्याकरिता अनुक्रमे आडव्या किंवा आडव्या आणि उभ्या रेपेने विभागलेल वृत्त व उभ्या रेपेने विभागलेले वृत्त अशीं दोन जुनीं चिन्हे आढळण्यात येतात अद्यापि हजार करिता C) असले चिन्ह छपील पुस्तकात क्वचित् प्रसंगी वापरलेले दृष्टीस पडते पाचशकरिता प्रचारात असलेले D हे चिन्ह हजाराच्या चिन्हाचाच अर्धभाग असल्याविषयी पुरावा देत असून, पनासासाठी वापरण्यात येणाऱ्या L ह्या चिन्हाचे जुने रूप (L) नेहिले शमराच्या आठतीचाच अर्धा भाग असेल असे सुचवित प्रस्तुतचे पाचचे चिन्ह तर दहाच्या आठतीचा अर्धाभाग असल्याचे उघड दिसत आहे या सर्व गोष्टींचा विचार करता रोमन अकमाला निदान आरंभी तरी अक्षरात्मक नव्हती असे दिसते तथापि सर्वमान्य समजुतीच्या पुष्ट्यर्थ आता अशी एक कल्पना सुचविण्यात आली आहे की, दह, पनास व शंबर या सध्याचे अर्धाचीन अक्षराक आरंभी X, ५ व ५ हीं ग्रीक अक्षरे होती

**अक्षरांकांनी सध्यालेखन** — अक्षराकपद्धतीने मोठया सध्या लिहिण्यास उघडचण पडू लागली तेव्हा काही तरी चिन्ह लावून त्याच अक्षराचा मोठया सध्या दर्शविण्याकडे उपयोग करण्याची युक्ति सुचली असावी हिब्रू व ग्रीक अक्षराचा अशा प्रकारे उपयोग होतहि होता उदाहरणार्थ,  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 1000$ ,  $\beta = 2$  व  $\beta = 20000$  इत्यादि परंतु मोठया सध्याच्या उजव्या बाजूस नेहमी लहान सध्या लिहावयाची असा एकदा निर्बंध करून टाकला की चिन्हाशिवायहि त्याच अक्षरांनी मोठी सध्या व्यक्त होऊ शकते उदाहरणार्थ,  $\beta\omega\lambda\alpha = 2431$  या सध्यात  $\beta$  ह्या अक्षराच्या मागे सहस्रवाचक चिन्ह नाही तरी  $\omega = 1000$  ह्या अक्षाच्या मागे ते अक्षर आले असल्यामुळे त्याचा अर्थ दोन न करता दोन हजारच करावयाचा हे उघड दिसते या ठिकाणी आपणास स्थानभेदाप्रमाणे अक्षांची किंमत बदलू शकते ही महत्त्वाची कल्पना योजरूपाने पहावयास मिळते बाबिलोनियन लोकांना ह्या कल्पना याच्या अगोदरच सुचली होती ते साठ व साठ्याच्या वर्गाने मोजीत असून, त्यांच्यामध्ये ६०ला सॅम व ६०ला सार अशीं नावे होती सॅमेरा येथे सापडलेल्या एका शिल्लेवर वर्गीची व घनाची एक यादी दिली आहे तीत ५९चा वर्ग व तिसाचा घन हे धनुनमें ५८१ व ७३० अशा रीतीने लिहिले आहेत या ठिकाणी पहिल्या सध्यातील टिवाच्या

वाच्या वाचूचा अंक सॉस दर्शवीत असून दुसरीत तो सारचा निदर्शक आहे व पहिलीतील उच्चया वाचूच्या अंकास त्याची मूळ किंमत असून दुसरीत तो सॉसची संख्या दाखवितो हें वाचणारास अनुमानानेंच ठरवावें लागते. अर्धमिडीस (मिस्त्रपूर्व तिसरे शतक) वगैरे ग्रीक गणितीहि आपली उदाहरणे सौंदविण्यात एक प्रकारची दशाश पद्धतीच वापरीत असत परंतु त्या काळी शून्याच्या चिन्हाबाबी ह्या प्रमाणे दशमाचे, शतकाचे वगैरे आकडे सत्प्रगत्या ओळखता येणें शक्य नव्हतें.

**भारतीय शब्दांक**—आता आपण हिंदुस्थानाकडे वळलों तर असे दिसून येईल की, येथें कोणत्याहि प्रकारची अक्षराकपद्धति अस्तित्वात येण्याच्या अगोदर शेंकडें वर्षांपातून, मासुली सौख्यावाचक शब्दांविषयास हसून्या कित्येक सांकेतिक शब्दांच्या सग्या दर्शविण्याकरिता वाच्ययात उपयोग करण्यात येत होता. प्राच्यणात चाराकरिता 'हृत' [श. प्रा. (१३, ३२१) व तैत्तिरीय ब्रा (१.५११, १)], धीतसूत्रात २४ करिता गायत्री व ४८ करिता जगती [वाय्यायन श्रौ. सू. वेवरचें सस्तरण, पा १०१५ व लाव्यायन श्रौ. सू. प्रपाठक ९, कंडिका ४, सूत्र ३१] आणि वेदांगज्योतिषात १, ४, ८, १२ व २७ व्याकरिता अनुक्रमे रूप, अय, गुण, युग व भवमूह हे शब्द [याजुष २३, आर्च ३१; याजुष १३, आर्च ४, आर्च १९; याजुष १५ याजुष २०] वापरलेले आठवडात पिगलकाच्या छंद सूत्रात [मंदाक्राता, शास्त्रविनीडित, सुवदना, भुगैग-विनुंभित याचे यती पहा] असे शब्द टिकटिकाणी दिले असून मूल्युक्तिसिद्धतातहि (श. घा. दीक्षितकृत भारतीय ज्योतिष-शास्त्र पाने १६२-१६३) ते सापडतात यादिषास बराह-मिहिराची पंचसिद्धांतिका (इ. स. ५०५) [पंचसिद्धांतिका १२।५, १।८, ८।१ व १।१५ पहा], यद्वागुप्ताचा ब्रह्मसुत्रसिद्धांत (इ. स. ६२८) [ब्रह्मसाधिकाश्लोक १९ पहा], लज्जे शिष्यधीरुद्धितन (आजमार्ते इ स ६३८) [उत्तराधिकार श्लोक १८ व १९ पहा] ह्या ग्रंथात व पिरिस्ती शकाच्या सातव्या शतकानंतरच्या ज्योतिषशास्त्रावरील ग्रंथात हे शब्दांक हजारां टिकाणी वापरण्यात आले असून प्राचीन शिलालेखात धोलपूर येथें मिळालेला वाहमान चट्टमहासेनाचा वि. सं ८९८ चा शिलालेख (ई अं पु १४, पा ४५), दानपत्रात पूर्वे चाळुक्य दुसरा अम्म ह्याच्या कारकावर्तील शके ८६७चे दानपत्र (ई अं पु ७ पा १६) व सस्तुत हिंदी गुजराची इत्यादि मापातील आधुनिक कर्वाच्या ग्रंथातील रचनेचे शक यातहि ते दृश्य पडतात

**शब्दांक व शून्यान्वित दशमानात्मक संख्या-लेखन**—संस्कृतमध्ये ज्योतिष व गणित ह्या शाखावरील ग्रंथ छंदोबद्ध असल्यामुळे, त्या ग्रंथातील मोठमोठ्या सग्या श्लोकामध्ये प्रथित करण्याचा प्रयत्न होत असाता ही शब्दा-काची पद्धति बरीच विकास पावली असली पाहिजे हें उघळ

आहे ह्या सर्व आचार्यांनी, शंकांना स्थानीय किंमत देऊन शून्य व नऊ शंक अशा दहा चिन्हावर बसविलेली जी संख्यालेखनपद्धति आज सर्वत्र प्रचलित आहे तिचाच आपल्या ग्रंथात उपयोग केलेला दिसतो त्याच्या संग्राममध्ये एकचा आकडा प्रथम देऊन नंतर त्याच्या पुढें दहशतमादि आकडे यथातुल्य शब्दसंकेतांनी दिलेले असतात. उदाहरणार्थ आकाशपंचरसपुत्रः हा संख्या च्या तिजमधील आकाश, पंच, वसु व पक्ष हे शब्द शून्य, पाच, आठ व दोन ह्या शंकांचे सूचक असून तिचा अर्थ १८५० असा आहे.

**शब्दांकांच्या संज्ञा**—प्राचीन हिंदुस्थानातील हे शब्दांक कृष्णचे व्यवहारातील निरनिराळ्या वस्तूंची किंवा कल्पनांची नावे असून ते त्या त्या वस्तूंनी किंवा कल्पनांनी ज्या संख्या मुचविल्या जातात त्याकरिताच नियुक्त केलेले आहेत. एकच संख्या निरनिराळ्या वस्तूंच्या किंवा कल्पनांच्या नावांनी सूचित होणे शक्य असून यापैकी प्रत्येक नावास कित्येक प्रतिशब्द असणे शक्य असल्यामुळे, एकाच संज्ञेकरिता अनेक शब्द वापरलेले आढळून येतात. उदाहरणार्थ, शून्याकरिता शून्य, य, नगन, आकाश, नम, पूर्ण, रत्न इत्यादि, एकाकरिता आदि, शशि, इंदु, विष्णु, अन्न, मू, क्षिति इत्यादि, दोनाकरिता यम, अश्विन, नासत्य, लोचन, दृष्टि, रर, इच, कुटुब इत्यादि; तिनाकरिता राम, गुण, लोक, अमि, दहव, होतु इत्यादि, चाराकरिता वेद, धृति, समुद्र, उदधि, केद्र, वर्ण, आश्रम, युग, हृत, अय, वसु कोष्ठ, इत्यादि, पाचाकरिता बाण, भूत, पर्व, प्राण, पाडव, अर्थ, विषय, तत्त्व, इंद्रिय, रत्न, इत्यादि; सहाकरिता रस, काय, ऋतु, मासार्थ, दर्शन इत्यादि. सातारुकिता नग, ऋषि, अग्नि, बार, स्वर, धातु, अश्व, छंद, धी, फलन इत्यादि, आठकरिता वसु, अहि, गज, सिद्धि, भूति, अनु-पुत्र, मंगल इत्यादि, नवकरिता थक, नंद, निधि, प्रह, रभ, द्वार, मो, पवन इत्यादि, दहाकरिता दिश, आशा, अंगुलि, रावणशिरस, अवतार, कर्मन, इत्यादि, अकराकरिता रद्र, अर्ग, असौहिणी इत्यादि; बाराकरिता रवि, मास, राशि, न्यय इत्यादि, तेराकरिता विधेदेवा, काम, अतिजगती, अधोप इत्यादि, चौदाकरिता मनु, विद्या, इंद्र, लोक इत्यादि, पंधराकरिता तिथि, घस, पक्ष, इत्यादि, सोळाकरिता नृप, अष्टि, कल इत्यादि. सतराकरिता अत्ताष्टि, अठराकरिता धृति, एकोणविसाकरिता अतिधृति, विसाकरिता नय आणि वृत्ति, एकविसाकरिता उच्छ्रिति, प्रवृत्ति शाणि स्वर्ग, यावि-साकरिता वृत्ती शाणि जाति, तेविसाकरिता विवृत्ति; चोविसा-करिता गायत्री, जिन, अर्हंत सिद्ध इत्यादि, पचविसाकरिता तत्त्व, सत्ताविमाकरिता नक्षत्र, जुडम इत्यादि, बत्तिसाकरिता दंत, रद्र इत्यादि, वेहृतिमासार्थ देव, निदश वगैरे, चाळिसा-सार्थ नरक, आदिचाळिसासार्थ जगती व एकोणपन्नास-सार्थ तान अशा प्रकारचे शब्दप्रयोग आढळून येतात [पं. श्रीकांतस भारतीय प्राच्यान लिपिमाला, द्वितीयावृत्ति पान १२०]



भारतीय अक्षरिणांची अक्षरांपासून उत्पत्ति झाली आहे काय — इ म १८३८ मध्ये जेम्स प्रिन्सेप याने असे मुक्किले होते की, प्राचीन हिंदी अक्षर हे त्या त्या संप्रदायाचे शब्दांची आवासेने अक्षरांची ग्रीक लैनाचे प्राचीन अक्षरांइहि अक्षर रीतीने बनविलेले असल्यामुळे बौद्धिक आदिकरून यूरोपास पंडितांना हे मत लागलेच पडले परंतु प भगवानलाल इरावी यांनी आत्ममयान्या व मा प्राश्रच्या अक्षराकपद्धतीचे काळजीपूर्वक परीक्षण केल्यावरहि जेव्हा त्यांना हे अक्षरांचे कोणत्या शब्दावाचक शब्दांची आवासेने अक्षरांची याचा निष्पत्ती करता आली नाही तेव्हा मुहूर्त याने प्रिन्सेपचे अनुमान अग्राह्य ठरवून पाहिले तीन अक्षर सोडून बाकीचे प्राचीन हिंदी अक्षर अक्षररूपाचे आहेत असा जो भगवानलाल यांनी मोपम सिद्धांत काढला होता त्याला आपला समर्थ दिली प गौरीशंकर हाराबद ओझा यांनी भारतीय प्राचीन लिपिमाला नामक आपल्या ग्रंथाच्या द्वितीयवृत्तीत प्राचीन हिंदी अक्षरांची निरनिराळ्या पाळांतून कुठे तत्कालीन कोणत्या हिंदी अक्षरासारखी होती याचे काळजीपूर्वक परीक्षण करून देवरी असे दाखविले आहे की या हिंदी अक्षरांचे त्या पाळांतून अक्षराच्या आधुनिकीत जे काही बाजोबहुत साम्य आढळत असे ते हिंदी लोकांनी अपाकर्षिता अक्षराच्या उपयोगेने केले होते म्हणून असून ते पुढे केवळ आगत्य कारणानेच जुळून आले ह्या अक्षर सूचक अक्षरांची शक्यता निश्चिंतपदानपत्राच्या पुस्तकाच्या हस्त-लिखित प्रतीतच विशेषतः अधिक आढळत येत याच कारण शिल्लके व दानपत्रे लिहिल्यांना आपण काय लिहिले याचा अर्थ कळत असल्यासारखे त्यांच्या अक्षरांत चुना शक्यता नाहीत परंतु हस्तलिखित पुस्तकाच्या मध्यम वर गारांना प्राचीन लेखांतून काही अक्षर व अक्षरपत्रे न बाबता आम्हांने त्यांच्या नकलात असा अक्षराचा व अक्षरांची अणुद रूपे लिहिली गेली इ होय

जुन्या हस्तलिखित अक्षरांसाठी अक्षराचा उपयोग कर-ण्यात जर काही धोडीना पडत असेल, तर ती एक एव, दोन व तीन ह्या अक्षरांनी अनुक्रमे ञ, छि, जि, विना स्व, ली, थी, त्रि, न, म ह्या अक्षर वापरली ही रीत पडतात, त्या शिष्टांणी होय परंतु नवल जराणाच्या चुनामुळे त्या अक्षरांना पुढे अक्षरांच्या आधुनीत आत झाल्या, त्यांना कोणत्याच प्रकारचा कस पहायला मिळत नाही ही हस्तलिखित पुस्तके येथील प्रेसकारांनीही आत्म्यामुळे, पहिल्या तीन अक्षरांकरिता पद्धतीत अक्षर वापरण्याची चपत्य काय निरा इतर अक्षरांना ग्राह्य अक्षरांची रूपे देण्यात आली ती कपना काय, आत्ममयान्याच्या कपनावरूनच कपना काही अक्षरी मुक्किले अग्राही धन मानल्या इतर नग

पहिल्या आर्यभट्टाचे अक्षरांचे — आपण मया-कप या पद्धतीत अक्षरांचा उपयोग पहिल्या आ

यदाने इ स ४९९ मध्य रचलेल्या आपल्या 'आर्यभट्टा' अशा प्रथम केलेल्या आहे त्याने योगिलेच्या पद्धतीत कर्मापासून पर्वगांपासूनची पंचमीत अक्षर पहिल्या पच वास अक्षरांकरिता नियुक्त केले असून, त्यापुढच्या आठ वर्णांच्या ३० ४०, ५०, ६०, ७०, ८०, ९० व १०० हे अक्षर दाखविण्याकरिता उपयोग केला आहे स्वामये चरव आणि दीर्घ असा भेद मानला असून 'अ' ला एक व द, उ, क, छ, ए ऐ ओ आणि औ यांना अनुक्रमे शमर व शमराचा दुसरा तिसरा, चौथा, पाचवा, सहावा सातवा व आठवा घात असे अर्थ देण्यात आले आहेत व्यंजनास जोडलेल्या स्वर व्यंजनाच्या सध्याची आपल्या सध्याद्वारे पट दर्शवीत असून सयुक्त व्यंजनातील स्वर त्याच्या अवयवांमूत त्रय्येक व्यंजनाबरोबर पाव याचा असतो उदाहरणार्थ, महायुगात किती भूधर्म होतत हे आर्यभट्टाचे 'चिचिचुल्लए' ह्या अक्षरांचे सार्येन माथिल असून तिचा अर्थ १५ ८२, २३, ७५, २०० असा आहे

दुसऱ्या आर्यभट्टाचे अक्षरांचे — दुसरा आर्यभट्ट मरुतानंतर व मास्कराचार्याच्या पूर्वी म्हणजे द्वितीयाच्या अक्षरांच्या अक्षरांच्या सुमारास होऊन गेला त्याने आपल्या आर्यसिद्धांतात नव अक्षर व शब्द या दहा चिन्हाकरिता वर्णमालेच्या पहिल्या दोन वर्णांतून दहा अक्षर वचतुक्रम पेटली असून दुसऱ्या दोन वर्णांतून दहा अक्षर पुन्हा त्याच अक्षरांकरिता ययानुक्रमे योगिली आहेत [ हपाकटपयपूर्वा वर्णां वर्णममादुमवन्तका । सूतां शब्द प्रथमार्थे आ छेदे ऐ तृतीयाय ॥ ( आर्य सिद्धांत अधिकार १० ) ] राहिलेच्या व्यंजनांपैकी पर्वगां ताल अक्षर पहिल्या पाच अक्षरांसाठी आणि यरलवादि आठ अक्षर पहिल्या आठ अक्षरांसाठी योगिलेली आहेत आर्यसिद्धांताच्या ह्या 'कटपयादि' क्रमात स्वरांना बाह्येच अर्थ असून त्यातील शालेयारवपद्धति, 'अक्षरां वामतो गति' ह्या सर्वसाधारण नियमाच्या उलट आहे म्हणजे इतर शब्दात प्रथम एकचा शब्द प्रथम, मग दहावा, त्यानंतर शब्दात असा क्रमाने धावत्या त्या व्यक्ती करीतात तर दुसऱ्या आर्यभट्टाच्या पुस्तकात अक्षरानुक्रमे त्या व्यक्तीत प्रथम अक्षर, दहावे त्याच्यापूर्वी शब्दात त्याच्याहि अगोदर, असा क्रम पाळला आहे उदाहरणार्थ, 'सप्तर्षीणा कणधशपुत्रिला मुदयसिनधा वनायस्य (आ मि २१९) या सूत्रातील कणधशपुत्रिला = १५०००९३ व मुदयसिनधा = ५८७७९

दुसऱ्या आर्यभट्टाच्या अक्षरांचा शिल्लेक-दानपत्रांतून उपयोग — वर ज्या दोन अक्षरांमालाचे निषेधन केले आहे, त्यांपैकी पहिल्या आर्यभट्टाची अक्षरांच्या त्यांच्या अक्षरांवर दुसऱ्याचे कोठेहि दृष्टी पडत नाही परंतु दुसऱ्या आर्यभट्टाचा कपयादि वम

कधी कधी शिलालेखातून [ ' राधवाय = १४६२. ( ए. ई. पु. ६, पा. १२१; ) ' भवति ' = ६४४ ( ई. अ. पु. २, पा. ३६० ), ' रात्रालोके ' = १३१३ ( ई. अ. पु. २, पा. ६६१ ) ], दानपत्रातून [ ' शक्यालोके ' = १३१५ ( ए. ई. पु. ३, पा. २९९ ), ' ताललोके ' = १३४६ ( ए. ई. पु. ३, पा. ३८ ) ] व पुस्तकातून [ ' गणोन्त्यान्नेपमाये ' = १५६५१३२ ( इ. स. ११८४ मध्ये पडगुरादीप्याने सर्वांनुक्रमणीवर लिहिलेली वेदायदीपिका नामक टीका. ई. अ. पु. २१, पान ५० ) ] वापरलेला सापडतो. ह्या उत्तरकालीन लेखकांनी ' कटपयादि ' क्रमात एवढाच बदल केला आहे की, ते संस्कृत श्रव-काराच्या ' अंकनां यामतो गति. ' या नियमानुसारच आपल्या संख्या लिहितात व संयुक्त ध्वंजनातील प्रत्येक घटकावयवास अंकसूचक चिन्हे व सममता स्थाविर शब्दांच्या ध्वंजनादीनाय इतर सर्व निरर्थक [ बरोल टीपा-मधील ' शक्यालोके, ' ' ताललोके ' व ' रागोन्त्यान्नेप-माये, ' ह्या अक्षरांमधील संयुक्ताक्षरांचे अर्थ पहा. उलटपक्षी आर्थसिद्धांतातील १४० मध्ये ' वनकर्म. ' = १०१५ आहेत. ] मानतात.

इतर अक्षरांक.—याशिवाय दक्षिणेत मलबार प्रांतात व तेलुगू प्रदेशात पुस्तकाच्या पानावर अनुक्रमसंख्या देण्याकरिता जी एक प्रकारची अक्षरांकमाला वापरण्यात येत होती, तीत कपासून छपावेतीचे ३४ वर्ण अनुक्रमाने पहिल्या ३४ अंकाकरिता घातले असून पुढच्या ३४ अंकाकरिता का ह्या इत्यादि आकारयुक्त ध्वंजन, त्याच्या पुढील ३४ अंकासाठी कि रि आदिकरून इकरयुक्त ध्वंजन, अशा रीतीने बारापद्धतीतील सर्व अक्षरांच्या उपयोग करून (  $३४ \times १२ =$  ) ४०८ पावेतींचे अंक अक्षरांनी दाखविले आहेत [ व. सा. ई. पं. पान ८० ] ग्रन्थदशातील काही छान्या हस्तलिखित पुस्तकांत १-१२ करिता कवी बाराखंडी, १३-२४ करिता रात्री, २५-३६ करिता मधी अक्षा रीतीने सर्व ध्वंजनाच्या बारापद्धत्याचा अंक दर्शविण्यासाठी उपयोग केला आहे. सिलोनच्या हस्तलिखितात हि पत्राक दर्शविण्याच्या कामी ह्याच अनुक्रमाने बाराखज्यातील अक्षरें योगिली आहेत, तेथील अक्षरमात्र एवढाच फक्त आढळून येतो की, प्रत्येक बाराखंडीत ४, ४, ८, व ८ हे चार स्वर अधिक असल्यामुळे, तिच्या योगाने बाराच्या ऐवजी सोळा अंक दाखविता येतात [ मुहूर्त: ई. पं. पा. ८७ ].

अक्षरांककल्पनेचा जनक कोण?—अंकाकरिता अक्षराचा पहिल्या आर्यभटापूर्वी कोणीहि उपयोग केलेल्या आढळून येत नाही तरी, अक्षरांकमालेच्या वरपेक्षा तोच आरामजनक होता असे मात्र निश्चयकरून म्हणता येणार नाही. कारण, पाणिनीच्या १-३-११ ह्या सूत्रावरील कात्या-यनाचे वार्तिक व कैयटाने दिलेले त्यांचे उदाहरण यांचे अक्-

लोकन करता असे दिसून येते की, त्यांच्या स्वरित चिन्हा-मध्ये १, २, ३ इत्यादि संख्या दर्शविण्याकरिता शिवसूना-तील वर्णक्रमानुसार अक्षरे वापरली होती.

प्राचीन व अर्वाचीन अंकपाठांतील व संख्या-लेखनपद्धतीतील मुख्य भेद.—अर्वाचीन अंक व संख्यालेखनपद्धति याची गन्धर्भुमि हिंदुस्थानच आहे ही गोष्ट आता सर्व विद्वानास सममत झाली असल्यामुळे, हिंदु-स्थानातील प्राचीन अंक व संख्यालेखन याविषयी थोडी अधिक माहिती देऊन व जुन्या व नव्या अंकपाठात व संख्या-लेखनात मुख्य भेद काय आहे ते दाखवून मग जुन्या अंकपासून व संख्यालेखनापासून नवीन अंकांची व संख्या-लेखनाची उत्पत्ति कशी झाली असेल याचे साधार विवेचन करण्यात येईल. लिस्ती घारास आरंभ होण्यापूर्वी हिंदी अंकपाठात अठरा स्वतंत्र संख्याचिन्हे होती असे पूर्वी सांगण्यात आले आहे. ह्या अंकांच्या आकृतींचे परिवर्तन करे होते गेले हे पाहू लागले असता असे दिसून येईल की, दोन व तीन ह्या संख्यांच्या आडव्या रोपाची पुढे लघ्वरूप दोन स्वतंत्र चिन्हे बनून हिंदी अंकपाठात अठरा-च्याजागी बस स्वतंत्र चिन्हे झाली. शंभरापासून दोनशे, तीनशे इत्यादि नऊशे पावेतींच्या शतकाच्या, व हजार-पासून दोन हजार, तीन हजार इत्यादि नऊ हजार पावे-तींच्या सहस्रकाच्या सध्या तबारा करण्याकरिता शंभर व हजार यांच्या अक्षात अनुक्रमे एक व दोन आडव्या रेषा आशे नंतर पुढे चार, पाच इत्यादि नऊपावेतींचे आकडे उजव्या अंगास जोडण्याचा बहिष्काट होती. दहा हजार, बस हजार वगैरे दशसहस्रांचे नऊ अंक, दहा, बस दहादि दशकाचे नऊ अंक हजारच्या अंकास उजव्या बाजूस जोडून सिद्ध करण्यात येत होते व ह्या दशसहस्र-काच्या दरम्यानच्या हजारच्या संख्या दशसहस्रकाच्या आयक्यापुढे सहस्रकाचा आकडा मांडून लिहीत असत. वारंवारिक पाहिले असता ही संख्यालेखनपद्धति दशकाल-पन्च होती. कारण ह्या पद्धतीत शींगतीहि संख्या दाख-विण्यासाठी हे अंक एका भिन्नक्षित क्रमानेच लिहिण्याचे आवश्यकता नव्हती तर देशील तोंत प्रथम म्हणजे डावीकडे दशसहस्राचा, नंतर ( असल्यास ) सहस्राचा, त्यानंतर शत-काचा, त्याच्या मागून दशकाचा व सर्वांच्या शेवटी एकंचा अंक मांडीत असत. तथापि केवळ स्थानभेदाने एकाच अंकाने अनेक संख्या दाखविता येणे शक्य आहे ही अर्वाचीन संख्यालेखनातील मूलभूत कल्पना मुबली नस-ल्यामुळे, ह्याप्रमाणे केवळ नऊ स्वतंत्र संख्याक व शून्य अशा दहा चिन्हात त्या कार्ये घाटेल तेवढी मोठी संख्या मांडता येत नव्हती.

अवकस उर्फ स्थानरोपापटः—जुन्या संख्यालेखन-पद्धतीत जी ही गुणारणा घडून आली तिच्या मुब्यारी प्राचीन कार्ये अंक व रोमन लोकात जो अवकस अथवा

स्थानरेपापट हिशेबासाठी वापरण्यात येत होता असें आढळून आले आहे तोच अमला पाहिजे असें वेली माहेबार्ना आपल्या 'अर्वाचीनसत्याकाची पूर्वपीठिका' नामक ग्रंथात प्रतिपादन केले आहे अथकस हा शब्द अथक म्हणजे धूळ हा सेमेटिक शब्दापासून सिद्ध झाला असून व्युत्पत्तिदृष्ट्या त्याचा अर्थ केवळ धूळपाटी असा होईल. लॅटिन वाक्याच्या वैभववागात सुधारलेले गणनायन प्रचारात होते, तरी धूळपाटीचा उपयोग निदान सामान्य लोक तरी केव्हा केव्हा करीत असत अशाबद्दल पश्चिमाश्रया व (पाचव्या शतकात होऊन गेलेल्या) मॉरिशानस बापेला ह्याच्या ग्रंथात उल्लेख सापडतो हिशेब करावयाचा असता ह्या पाटीवर एकावर एक अशा समांतर रेपा आखून सर्वांत खालच्या ओळीवर एकचे, तिच्या वरच्या ओळीवर दहाचे तिच्या नंतरच्या वरील ओळीवर शतके याप्रमाणे आनडे लिहिण्याची रीत असावी पुढे सुधारलेल्या पाटीत अपूर्णा दाखविण्यासाठी व चालू मुख्य वाण्याची पोटेनाणी दाखविण्यासाठी, खाली काही ओळी आखू लागले ह्या ओळीवर सगल्या दाखविणे त्या लेखणाने पाटीवरील मार्गात खुणा करून दाखवीत असले पाहिजेत यानंतर काकडाच्या अथवा दगडाच्या पाटीवर कायमच्याच ओळी आणून तिसर, आरमी खडून खुणा करून व नंतर मोठ्या अथवा सोंगट्या ठेवून हिशेब करण्यात येऊ लागला ह्या हिशेबी सोंगट्या क्रिस्तपूर्व दुसऱ्या शतकात प्रचारात होत्या असें पॅलिबिअसच्या एका विधानावरून दिसत डिथ्रॅपोलड नामक प्रयत्नाने ज्या एका रोमन अथकसचे वर्णन केले आहे ते तर याहूनहि अधिक सुधारलेले होते ह्या अथकसमध्ये एका उभ्या रेषेने आडव्या ओळीचे एक छद्मान व एक मोठा असे दोन विभाग केलेले असून पूर्णाकाच्या प्रत्येक ओळीत मोठ्या विभागात चार व छोड्या विभागात एक गुडी ठेविलेली असे मोठ्या विभागात ठेविलेल्या गुडीस स्थानगत किमतीच्या पाचपन् किंमत असल्यामुळे फक्त पाच पाच गुण्यानी ह्या दशपात्मक ओळीतल नऊ नऊ राशी दाखविता येत होत्या उदाहरणार्थ १३५०९ ही संख्या दाखविण्यासाठी दशसहस्राच्या मोठ्या विभागात एक, सहस्राच्या माळ्या विभागात तीन, शतकाच्या छोड्या विभागात एक आणि एवच्या छोड्या विभागात एक व मोठ्या विभागात चार गुड्या ठेविल्या की काम होत असे सन १८४६ साली सलामिरा येथे ज. प्रीक अथकस सापडले ती तर सगमरवरी दगडाची एक पाटीच असून तावत त्यात व रोमन अथकसमध्ये बाह्यावर करक नाही श्रीक सग्यालेखनात दहाव्या ऐवजी पाच या संख्याच उपयोग करीत अथवासुले, मोठ्या व छोड्या विभागात रोमन अथकसप्रमाणे अनुक्रम चार व एक अशा पाच सोंगट्या ठेवण्याच्या ऐवजी दोन व एक अशा तीन सोंगट्या ठेवून काम भाग्यागारखे होत ह्या

दोन्हीहि (रोमन व ग्रीक) अथकसाची उर्फ स्थानरेपापटाची चित्र दिली आहेत ती पाहिली असता त्याची कल्पना नोट सहज रीतीने होऊ शकेल

**सध्यालेखनपद्धतीच्या विकासांत स्थानरेपापटाची कामगिरी** —आता आपण ज्याच्यावर स्थानरेपा दशमानपद्धतीच्या आहेत असे एखादे अथकस, त्यावरील स्थानरेपा उभ्या स्वरूप दिसतील व सर्वांत खालची ओळ उजव्या बाजूस येईल अशा रीतीने ठेविले, व हिशेबासाठी सोंगट्या वंगरेचा उपयोग करण्याऐवजी त्या सोंगट्या जे एक दोन, तीन इत्यादि अथक दर्शविण्यासाठी योगिलेल्या असतात ते अथक उभ्या रेषांनी झालेल्या घरात ह्या ह्या घराच्या उजव्या वळीहून ते डावीकडून उजवीकडे ह्या ह्या घराची स्थानगत किंमत हिशेबात धरून याचले, तर निरनिराळ्या घरात आपण ज्या सत्या मांडल्या त्याची वैरीज केल्यासारखे होईल अशा रीतीने अर्वाचीन सत्यालेखनाच्या घरावर पण शून्याचा मदत न घेता केवळ नऊच पृथक् अकाच्या सहा-य्याने व्यापणास वंगणतीहि सत्या मांडता येईल स्थानगत किमतीचा उपयोग केल्याची जी उदाहरणे युरोपीय प्रयातन सापडतात त्यातील अगदी जुनी स्थळे घेतली तर त्या ठिकाणी उभ्या रेषा समांतर काढून त्यामधून अथक मांडले आहेत असेंच दिसून येते त्या काळी तर ह्या उभ्या रेषाच्या आधृतीला अथकस असे नाव देतील असे ह्या रेपापटाला 'आर्कस पायथॅगोरिअस' असें आणटीहि एक नाव असून केषमध्ये त्याला 'ताब्लोआबोलेन' म्हणजे दशमान कोष्टक म्हणत पधराव्या शतकात इंग्लंडच्या खगिन्यात भराव याच्या पैशाचा हिशेब ज्या चौकटाच्या कापडाने आख्या दिलेल्या टेबलावर करण्यात येत होता ते 'चेकर टेबल' हा स्थानरेपापटाचाच एक प्रकार होता चौदाव्या शतकात होऊन गेलेल्या फॉसर नामक इंग्रज कवीने एके जागी पुरो हिताचे वर्णन करताना (स्थानरेपापटावरील) पाषाणाच्या सोंगट्या त्याच्या पल्याच्या डोक्याकडे असणाऱ्या कपाटा वर पडलेल्या अगत असे म्हटल असून शेक्सपियरच्या काळीहि सोंगट्यानीच हिशेब करीत असत, असें मानण्यास बराच आधार आहे

स्थानरेपापटचे स्वरूप व प्राचीनकाळी त्याचा होत अस-लेला उपयोग यासंबंधी वर जे विवेचन केले आहे, त्यावरून सध्याची कल्पना अस्तित्वात येण्यापूर्वी अकाना स्थानीय किंमत देऊन निरनिराळी सत्याचिन्ह शून्य तितकी कमी करण्याचा शोध लागला असला पाहिजे हे स्पष्ट होत आहे स्थानरेपापटाच्या ज्या शेवटच्या स्वरूपाचे वर वर्णन करण्यात आले आहे, ते अर्वाचीन सत्यालेखनाच्या अगोदरची पायरी आहे यानंतर मोकळ्या घरांमध्ये काही तरी म्हणजे शून्याचे चिह्न लिहिण्याची कल्पना सुचताच, प्रत्येक अंकाचे स्थान आडव्याच्या घराची आरंभकता न राहिल्याकारणाने स्थानरेपापट मागे पडून साप्रतचा शून्यान्वित नऊ अंकी सत्यालेखनपद्धति उदयास आली

हिंदुस्थानात जेव्हा ग्रीकांचे ज्योतिष आणि फलज्योतिष शिकले तेव्हा त्यांची संख्यापाटीहि फलज्योतिषाचे हत्यार म्हणून शिरली आणि तो शब्द फलज्योतिषाच्या कोष्टकात लागून आपल्या पंचांगातील थक्कहूडा चक्राची उत्पत्ति झाली असावी

गुन्यान्वित नऊ अंकी दशमानात्मक संख्यालेखन-पद्धति हिंदुंनी काढली.—आज सर्वत्र प्रचारात असलेली दशमानात्मक गुन्यान्वित नऊ अंकी संख्यालेखनपद्धति भरतखंडातील लोकांनी शोधून काढली असे जें मानण्यात येतें त्वास प्रत्यक्ष पुरावा म्हटला म्हणजे ज्या अरब लोकांपासून इसवी सनाच्या बाराव्या शतकांत युरोपखंडातील लोक हो सुधारलेली संख्यालेखनपद्धति शिकले त्यांच्याच ग्रंथकाराचा व काही ग्रीक ग्रंथकाराचा क्युलीजवाच होय. दहाव्या शतकाच्या अखेरीच्या सुमारास हिंदुस्थानात येऊन गेलेल्या मसीदी नामक इतिहासकारानें 'मेडोज ऑफ गोट' नावाच्या आपल्या ग्रंथांत एके ठिकाणीं असे म्हटलें आहे कीं, हिंदुस्थानच्या सावेर्भांम राजानें बोलाविलेल्या पंडितांच्या समेनें नऊ अंकाची अंकमात्रा स्वयुद्धाने तयार केली. हिंदू पंडितांच्या एका समेनें वादविवाद करून हे अंक निश्चित केले असें जें मसीदी म्हणत आहे तें जरी फारसें शक्य दिसत नाहीं, तरी प्रस्तुत इतिहासकार आपल्या लेखात कोठे चूक राहू नये व निराधार विधान केलें नाकें नये अशाबद्दल फार दक्ष असल्याविषयी प्रसिद्ध आहे एवढें मात्र विसरता कामा नये (बेली) इ. स. ७७३ सालीं अरब लोकांना हिंदूंचीं मूळ संख्याचिन्हें आणि त्यांची सग्या मांडण्याची व हिंदीय करण्याची पद्धति ह्या गोष्टी प्रथम अवगतझाराया असें दिसतें इसवी सनाच्या नवव्या शतकाच्या आरंभीं अबु जफर मुहम्मद अल् ज्यारिज्जी ह्या अरब ग्रंथकारानें पुस्तक लिहून हिंदु गणिताचे विवेचन केलेलें आढळतें. ह्या हिंदु संख्यालेखनपद्धतीचे अरब व ग्रीक लोकांनीं जें प्रमाणावाहरे स्तुतिस्तोत्र गादलें आहे त्यावरून अरबांना समजली ती हिंदुस्थानातील जुनी संख्यालेखनपद्धति किंवा शून्यराहित दशमानात्मक स्थानरुपांटाची पद्धति अथगें तेनचनीय दिसत नसून, शून्यान्वित नऊ अंकी सग्या लिहिण्याच्या रीतीस अनुलक्षनच त्याची स्तुति असली पाहिजे हे उघड आहे [बेली] दहाव्या शतकात होऊन गेलेला अविह सेना नावाचा ग्रंथकार व दुसरेहि किल्येक ग्रंथकार नऊ अंक व शून्य यदा दहा चिन्हावर रचलेली अर्वाचीन दशमूलक अंकगणिताची पद्धति हिंदूंची आहे असेंच सांगतात जलबेरीणी नावाच्या ज्या अरब विद्वानानें हिंदु ज्योतिष व गणित शास्त्र याचा चांगला अभ्यास केला होता इतकेंच नव्हे, तर ज्यानें किल्येक वपे हिंदुस्थानात राहून संस्कृतचें अध्ययनहि केले होतें, त्यानें इ. स. १०३० च्या सुमारास हिंदुस्थाना-संबंधी लिहिलेल्या हकीकतीत अंकासंबंधी सुधारणेचें श्रेय सर्वस्वी हिंदू लोकांसच दिलें आहे पौरस्त्य देशात बहुतेक

सर्वत्र अंक ह्या अर्थी प्रचारात असलेल्या 'हिंदूसा' शब्दाचा मूळ अर्थहि हिंदूचा असाच असल्यानें अंकाचे कर्तृत्व हिंदू लोकांस देणेच भाग पडतें. यांसंबंधी लिहितांना मि. के. यार्नी सन १९०७ मध्यें लोकांच्या असें नजरेस आणलें कीं, पंधराव्या शतकाच्या सुमारास फिरोज अमदि नावाचा जो शब्दव्युत्पत्तिशास्त्रज्ञ होऊन गेला त्यानें 'हिंदूसा' शब्दाची व्युत्पत्ति अंदाजह क्षणजे परिमाण ह्या शब्दापासून दाखविलें आहे [ज. व. ए. सो. १९०७, पृ. ४७५]. तथापि इतक्या अटीकडे झालेल्या शब्दव्युत्पत्तिशास्त्रज्ञाच्या कथनावरून त्याच्या चार पाच शतके अगोदर होऊन गेलेल्या ग्रंथकाराची माहिती सोटी ठरविणें युक्त नाहीं असें पं. ओझा याना वाटतें. [भा. प्रा. लि. पानें ११८-१९].

उपरिनिर्दिष्ट अरब लेखकांनीं नवीन अंकगणिताचे जनकत्व हिंदू लोकांच्या गज्यात अटकविलें आहे तें गणित विषयातील ग्रीक लोकांच्या कार्यासंबंधी अज्ञान असल्यामुळे त्यांनीं केले असें झणवें, तर आठव्या शतकाच्या आरंभीं देखील अरब लोक ग्रीकांच्या अंकगणितातील रीतीचा उपयोग करताना आढळून येत असून टालेमीच्या अरमाजेस्ट नामक ग्रंथास ११व्या शतकाच्या आरंभीं अमेसरलाचा मान होता असें अलबेरुनीच्या एका लेखावरून स्पष्ट दिसतें. खन्-प्रमाणें तेराव्या शतकात होऊन गेलेला धामूल् फर्ज ह्या ग्रंथकार डायो फॅटस् ह्या ग्रीक अंकगणितज्ञासंबंधी ज्या प्रकारें लिहितो त्यावरून त्याच्या बाबतीहि सदरहू ग्रीक पंडितांचे अंकगणितविषयातील धुरीणत्व अरब लोकांना कबूल होतें असे म्हणणें प्राप्त होतें ह्या सर्व गोष्टी अंकाच्या उत्पत्ती-संबंधी अरब इतिहासकारांनीं विधानें नि पक्षपातीपणाचीं आहेत हेच सिद्ध करतात [बेली]. स्वतः ग्रीक ग्रंथकार देखील संख्यालेखनातील सुधारणेचें श्रेय स्वतः कडे घेऊं इच्छित नाहींत. चौदाव्या शतकात होऊन गेलेला झबूडस नावाचा ग्रंथकार शून्याचे चिन्ह हिंदूंनीं शोधून काढलें असें झणत असून [कॅटॉर पृष्ठ ३७३] त्याच सुमारास निथो-फायटस नामक ग्रंथकारानेंहि शून्याचे चिन्ह व त्याच्या सोब-तचीं नऊ चिन्हे ही हिंदूंचीच कर्तवगारी आहे असें लिहून ठेविलें आहे [कॅटॉर, पृष्ठ ४१८].

वर दिलेल्या प्रत्यक्ष पुरावाशिवाय आणखीहि एक निराळ्या प्रकारचा पुरावा उपलब्ध आहे. त्याची थापणास प्रत्यक्ष पुराव्यान्मध्यें जरी गणना करता येत नाहीं तरी इतर पुराव्यांमध्यें त्यास पाहिलें स्थान देणें अवश्य आहे. ह्या पुरावा क्षणजे आर्यभटाच्या अंकगणितात थापणास ज्या गोष्टी पहावयास मिळतात त्या होत. आर्यभटाचा जन्म इ. स. ४७५ सालीं झाला असून त्याच्या गणितात, दिलेल्या संख्येचें वर्गमूळ काढण्यासाठीं दोन दोन अंकाचे व घनमूळ काढण्यासाठीं तीन तीन अंकाचे ह्यांप्रमाणेंच भाग पाड-वयास सांगितले आहे. जोंपर्यंत अंकाना स्थानीय किंमत आली नव्हती तोंपर्यंत आर्यभटानें वर्गमूळ व घनमूळ काढण्याची

जी 'रीति सागितली आहे तिचा आविष्कार होणे शक्य नव्हतं [ बेली ]. आर्यभटाने आपल्या ग्रंथात जी अक्षरां-बमाला वापरली आहे तिचे स्पष्टीकरण करतावा त्याने 'ख' शब्द 'शून्य' ह्या अर्थी वापरलेला आहे [ आर्यभटीय आर्या १ ]. सहाव्या शतकांत होऊन गेलेल्या बराहमिहिराने तर आपल्या 'पंचसिद्धांतिका' नामक ग्रंथात शून्याचा व त्याच्या समानार्थक शब्दाचा अनेक वेळा उपयोग केलेला आहे. उदाहरणार्थ, १७५० हा संख्या त्याने खवाणादिरामाः असा शब्दप्रयोग करून दाखविला असून त्यातील ख, याण, अदि व राम ह्या शब्दाचे अनुक्रमे शून्य, पांच, सात व तीन असे अर्थ आहेत. ज्या अर्थी बराहमिहिराने बार अंकां संख्या दर्शविण्याकरिता चार पदाचा उपयोग केला आहे त्या अर्थी त्याला अंकाचे स्थानमाहात्म्य ठाऊक असले पाहिजे. कारण, जुन्या हिंदु संख्यालेखनात ही संख्या लिहिण्याकरिता तीन हजार, सातशे व पन्नास ह्या तीन घटक संख्यांची तीन चिन्हे एकपुढे एक मांडांत असल्यामुळे, अंकाच्या स्थानीय क्रमतीचे बराहमिहिरास ज्ञान नसते तर त्याने तीनच पदाच्या प्रयोगाने ही संख्या व्यक्त केली असती असा प्रकारचे जे अनेक प्रयोग पंचसिद्धांतिकेत येतात त्यांपैकी काही थोडक्यांचा उल्लेख अगोदर करण्यात आला आहे, तो उदाहरणार्थ पहावा. परंतु ही संख्यालेखनपद्धति बराहमिहिराच्या अगोदरहि कितलेशतकापासून प्रचलित असण्याचा संभव आहे. कारण बराहमिहिराने पुलिहा, रोमक, वसिष्ठ, सौर व पितामह ह्या पाच सिद्धांतप्रभाचे वर्णन केले असून शिवाय त्याच्या ग्रंथात छायाचार्य, सिंहाचार्य, सहाचार्यांचा गुरु, आर्यभट, प्रद्युम्न व विजयनंदी यांच्या नावांचा व मतांचा प्रसंगवशात उल्लेख आलेला आहे [ पंचसिद्धांतिका ११३, १४१, १४४, १४५, १४६, १४७, १४८, १४९. भारतीय प्राचीनलिपिमाला पान ११६ ]. अर्थात् ज्योतिषशास्त्रातील हे सर्व सिद्धांतप्रभ व आचार्य बराहमिहिराच्या अगोदर होऊन गेले असले पाहिजेत हे उघड आहे. यांपैकी पहिल्या आर्यभटाच्या आर्यभटीय ग्रंथाशिवाय दुसरा कोणताहि ग्रंथ आज उपलब्ध नसल्यामुळे पंचसिद्धांतिकेतील संख्यालेखनपद्धति केवळपासून प्रचलित होती याविषयी निश्चित असे अनुमान आपणास काढता येत नाही. तथापि भट्टोलखने बराहमिहिराच्या बृहत्संहितेवरील टीपेन विलेख टिकार्णी पुलिहासिद्धांतातील वचने उघट केले असून एके ठिकाणी मूल पुलिहासिद्धांताच्या नावावर एक श्लोकहि पेटलेला आहे [ सं. या. दक्षिणरात्रिच भारतीय ज्योति.शास्त्र पाने १६२-१६३ ]. त्यात बराहमिहिराज्येन अंक-पद्धति पहावयास मिळत असल्यामुळे निचा प्रचार बराहमिहिराच्या अगोदरपासून होता असे माहजिरचा अनुमान निघते. पंथायामधील मुसकनंद जिन्हातील कदाखली नामक गावी भूषेपत्रावर लिहिलेली एक जुनी जमिनीत पुरून ठेविलेली अक्षरगणिताची प्रत सापडली आहे. डॉ. हॉमिले याने ती प्रत दगडी सनाच्या विपण्या किंवा रॉम्या शतकांतील

असावी असे अनुमान केले असून [ इ. अ. पु. १७, पा. ३६ ] हे अनुमान खरे ठरेल तर नवीन शैलीच्या अंकांची उत्पत्ति ख्रिस्ती शकाच्या आरंभी किंवा त्याच्याहि अगोदर झाली असली पाहिजे असे डॉ. वुल्फर यांचे मत आहे [ वुल्फर, इ. प. पु. ८२ ].

वर ज्या संस्कृत ज्योतिष ग्रंथाचा उल्लेख आला आहे त्यांत सर्व संख्या शब्दात व्यक्त केल्या असल्यामुळे त्यांतल शून्य, ख, इत्यादि शब्दाचा अर्थ शून्याचे चिन्ह असा करावयाचा किंवा स्थानरेपापटावरील मोकळे घर एवढाच प्भावयाचा हे स्पष्ट होत नाही असा संशय एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिकात व्यक्त केलेला आहे [ ब्रिटानिका, पु. १९, पा. ८६८ ]. शून्यान्वित नऊ अंकी संख्यालेखनपद्धतीने ज्यात आकड्यामध्ये संख्या लिहिली आहे व ज्याचा काळ आपणास नवी ठाऊक आहे असा सर्वांत जुना लेख म्हटला म्हणजे साखेडा येथे मिळालेले एका गुर्जरवंशी राजाचे दानपत्र होय. यातील कळबुरी संवत् ३४६ (म्हणजे इ. स. ६९५) हा अगोदर शब्दात लिहून मग आकड्यात दिला आहे [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला पा. ११५ ]. स्थानंतरच्या दुसरा जो लेख उपलब्ध आहे तो इ. स. ७३८ मध्ये लिहिलेला आहे [ बेली व ब्रिटानिका ]. यावरून एवढी गोष्ट तर अगदी निर्विवाद सिद्ध होते आहे की, हिंदुस्थानांत निदान स्थानरेपापट तरी इसवी सनाच्या सहाव्या शतकाच्या अगोदरपासूनच प्रचलित असून अर्थात्वीन संख्यालेखनपद्धतीहि आठव्या शतकापूर्वीच येथील लोकांस अवगत झाली होती. इसवी सनाच्या दहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत जुन्या संख्यालेखनपद्धतीचाच बहुधा व्यवहारांत उपयोग केलेला आढळतो; परंतु स्थानंतर सर्वत्र मुघारलेल्या संख्यालेखनाचे साम्राज्य दृष्टीस पडते [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला पा. ११५ ]. उघड पक्षी, खलीफ बलीद ( ७०५-७१५ ) ह्याच्या कारकीर्दीपर्यंत अरबांना नवीन संख्यालेखनाची गंधवार्ताहि नव्हती [ बोएके, बेली व ब्रिटानिका ]. स्थानंतर केव्हा तरी त्यांना नवीन संख्यालेखनपद्धतीचे ज्ञान झाले व इसवी सनाच्या बाराव्या शतकांत ह्या संख्यालेखनाचा युरोपसंज्ञांत प्रवेश झाला. युरोपात शून्यरहित नऊ अंकी स्थानरेपापटाचा इ. स. ९७०-८० च्या गुमारास ज्योतिष येथे प्रथम उपयोग केल्याचे आढळून येते [ ब्रिटानिका, पु. १९, पु. ८६८ ], व इंग्लंडात तर पंधराव्या शतकात व स्थानंतरहि काही वर्षे पर्वत बेकर्स टेबलसारख्या स्थानरेपापटाचा उपयोग करण्यात येत होता. दहाव्या शतकाच्या अगोदरहि युरोप-खंडात अपकस अथवा स्थानरेपापट अस्तित्वात असल्या-विषयी 'जॉर्जेट्रिआ' नांवाच्या पुस्तकांत एका ठिकाणी उल्लेख असून हे पुस्तक पाचव्या शतकातील आहे असे म्हणतात. पण त्याच्या विश्वासनीयतेवरून बरीच शंका आहे ( ब्रिटानिका ). सारास, हिंदुस्थानांत जेव्हा शून्यान्वित नऊ अंकी दशनामात्मक संख्यालेखनपद्धति प्रचारांत असल्याचे

आढळते तेव्हा हिंदुस्थानावाहेरील संख्यालेखन अपरिपक्व दर्शनेच होते असे दिसून येते अर्थात् सुधारलेल्या सख्या लेखनाचा शोध हिंदुस्थानातच लागून मग त्याचा हिंदुस्थाना-वाहेर प्रसार झाला असावा पाहिजे.

**अर्वाचीन अर्वाच्या व सख्यालेखनपद्धतीच्या इतिहासांतील सर्वसमत मुद्दे**—अर्वाचीन अर्थ व सख्यालेखनपद्धति ह्यांच्या उत्पत्तीसंबंधी ज्या गोष्टी आज सर्वसमत झाल्या आहेत त्या पुढे दिस्याप्रमाणे आहेत. आजच्या पूर्णावस्थेस आलेल्या शून्यान्वित नऊ अंकी सख्या लेखनपद्धतीचा उद्भव हिंदुस्थानात झाला असून आढळल्या शतकाच्या अगोरीच्या सुमारास अथवा लोकाना तिचे ज्ञान झाले. सवच्या शतकाच्या सारणी अथवा भ्रष्टकार अल ख्वा-रिझमी याने अकगणितावर एक पुस्तक लिहून तिचे अर्थ विवरण केले. याच्या शतकात युरोपमंडातील लोकांनी अरबांनासून गिरेले व तिच्यावर बगविलेल्या अकगणितात त्यांनी 'अल्गोरिथमस्' व 'शाल्गोरिथमस्' किंवा 'अल्गोरिथम' असे नाव दिले व सांगितलेली तीनही प्राचीन युरोपीय अकगणिताचीं नावे अल ख्वारिझमी ह्या शब्दाचेच अपभ्रंश असावे असा रेंवेड याने जो तर्क केला होता तो आता सधरहू अथवा पडिताच्या प्रथाच्या (बहुधा याच-चा अल्डेहार्ड याने केलेल्या) लॅटिन भाषांतराची एक हस्तलिखित प्रत कॅम्ब्रिज येथे नापडल्यापासून घरा ठरल्या आहे. प्रस्तुत हिंदी सख्यालेखनपद्धतीचा, पुढे तेराव्या शतकात होऊन गेलेल्या 'लिभ्रोनाडो ऑफ पिमा' व 'मॅन्डिसमस प्लॅनूडस' ह्या पडितांनी युरोपच्या अनेकजण पश्चिम व पूर्व मार्गात प्रसार केला [ मिथानिका ]

**अरबिन्हे कोणी कोणापासून घेतली**—आज सर्वप्रकारात असलेली केरळ सख्यालेखनपद्धतीच नव्हे, तर नऊ प्राथमिक अंक व शून्य यांची चिन्हेहि सुलत हिंदीच आहेत. दहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लॅम्बिस येथे जर्बेट याने स्वान रेपापटवर वापरलेली चिन्हे काय, किंवा 'जेमिस्ट्राच कर्तुव' याच्याकडे घेव्यात. येते त्या पोएरायची पाचव्या शतकातील चिन्हे काय, नवीन सख्यालेखनपद्धतीतील त्या ह्या हिंदी अंकासारखा असून, पुन्हा हे नवीन हिंदी अंक जुन्या हिंदी सख्यालेखनपद्धतीतील अकपासून तयार झालेले आहेत अथवा आपले अंक हिंदी अंकापासून तयार केले असे अलखेरानिच म्हणले आहे. स्वतः अथवा लोकात दोन प्रकारचे हिंदी अंक प्रचलित असून त्यातल पश्चिमेकडे ज्याचा प्रचार होता त्यास पोवर [ पोवर = धुळ ] अंक असे म्हणत असत. पूर्वमंडाल व पश्चिमेकडील अरबी अंकात विशेष फरक आढळून येत नाही हे बरी खरे आहे तरी, नवीन पद्धतीचे सख्यालेखन मुद्द होण्यापूर्वी युरोपात स्वान रेपापटवर जे अंक वापरण्यात येत होते त्यांचे पूर्वमंडाल अरबी अंकापेक्षा स्पष्ट व साफव्या या देशात प्रचारात असलेल्या पोवर अंकाची अधिक साम्य होते [ मिथानिका ].

निर्गोपायचेंगेरियन्तनी 'सायफॉस', ग्रान्डस व निर्गोपायटी-स ह्या ग्रीक अकपासानी 'हिमा' व लिगोनाडो ऑफ पिमा याने 'डोफोरो' अथवा ज निरनिराडे शब्द शून्याकरिता प्राचीनवाली वापरलेले आढळतात, ते सर्व, सधुत भाषेतील शून्य म्हणजे गोळी असा ह्या शब्दाचा समानार्थक अरबी भाषेत या 'हिमा' असा शब्द आहे. त्यापासून वेतलेले असून, इमर्जीती हा शब्द लिभ्रोनाडोच्या रेपिरो शब्दापासून निष्पन्न झाला आहे [ पला ] त्याचप्रमाणे ग्रीक पिमा ह्या शब्दाचे मॅचमर्थे 'शोन' असल्यावर होऊन त्यापासून मग इमर्जीत सायफर हा शब्द वड झाला. सोबत जे आकृतिपट दिलेले आहेत त्यावरून प्राचीन ग्रीकांच्या हिंदी अंकाचे नवीन ग्रीकांच्या हिंदी अंकात असे परिवर्तन झाले, व ह्या नवीन ग्रीकांच्या जुन्या हिंदी अंकाचे पूर्वमंडाल व पश्चिमेकडील प्राचीन अरबी अंकाशी पोएरायच्या अंकाशी व अर्वाचीन अंकाशी वित्तपत साम्य आहे ते दिसून येईल.

**स्थानरेपापटाची जन्मभूमि**—अर्वाचीन अंकाच्या व सख्यालेखनाच्या इतिहासातील वादग्रस्त मुद्दे झट्टे म्हणजे (१) हिंदी अंकाची व सख्यालेखनपद्धतीची उत्पत्ति केव्हा व कशी झाली आणि [ २ ] शून्यान्वित नऊ अंकी सख्या लेखनाचा युरोपात प्रवेश होण्यापूर्वी शून्यरहित नऊ अंकी स्वानरेपापटासारख्या एखाद्या अपरिपक्वदात असलेल्या संख्यादर्शनाच्या हिंदी पद्धतीने अगोदर पुढे जाऊन तेथे सुधारणेची पूर्णतयारी करून देविली होती किंवा काय हे होत पावई पडिल्या सुधारणील हिंदी अंकाच्या उत्पत्तीसंबंधी प्रभावा विचार प्रथमारंभीच करण्यात आला आहे. पडिल्या सुधारणील दुसऱ्या भागाचा विचार करण्यापूर्वी एवढे लक्षात ठेवणे अवश्य आहे की, सख्यालेखनाच्या विकासातील स्थान रेपापटाची कामगिरी जरी आपणास उघड उघड दिसत आहे व अर्वाचीन शून्यान्वित नऊ अंकी सख्यालेखन हिंदु स्थानातच परिणतावस्थेस पोचले हे जरी तितकच स्पष्ट झाले आहे, तरी हिंदुस्थानात पूर्वी प्रचलित असलेला कोण त्याहि प्रकारचा स्थानरेपापट अथवा स्वायरील सख्यालेखन आज उलटव्य नाही. पूर्वी हिंदुस्थानात स्थानरेपापटाबरोबर सख्यालेखनासारखी एखादी शून्यरहित दशमानात्मक पद्धति विकास पावली असली पाहिजे हे दाखविण्यास आज आपल्या अवलोक्य असा जरी काही पुरावा नाही, तरी हा गोष्ट सिद्ध करण्यासाठी बेली साह्यानी निरनिराळ्या प्रकारचे जे अग्रत्यक्ष पुरावे दिले आहेत ते असे—

(१) पावर्गेगेरसनेच अवकाश हे यत्र प्रथम ग्रीक अर्थ आणले असा प्राचीन काळी सार्वत्रिक समज होता, व लिथोन्या राहुरस याने स्पष्ट म्हणले आहे की अवकाश उच्च स्थानरेपापट किंवा गणितपाटी हे यत्र पौरस्त्याचे असून ग्रीक लोकाना ते राहिरुवातून प्राप्त झाले. देवराज्य 'लीलावती' नामक सधुत प्रथाच्या प्रस्तावनेत

गणनायत्र ह्मणजे एक लाकडी तक्का पाडरा रगविलेला असून त्यावर तांबडी वाळू पसरलेला असते ' असें हाटलें आहे, व या हिंदी गणितापाणीशी पायथेंगोरस बंगरे मीक लेकच्या पांथाच्या अवकसचा काही संभव असेल असें वाटण्याचें कारण, अवक ह्या सेमेटिक शब्दाचा मूळ अर्थ धूळ असा असून मीक व लॅटिन भाषात अवकस हा शब्द सपाट तक्का, पाट अथवा फटी ह्या अर्थां पुष्कळ ठिकाणीं वापरलेला आहे

(२) हिंदुस्थानात, चीन व रशिया ह्या देशात अद्यापीहि जें एक प्रकारचें अवकस पहावयास मिळतें त्यात लाकडाच्या एका उभ्या चौकटीत स्थानवाचक ओळी दाखविण्यासाठीं एकावर एक अशा समतार तारा बसविण्या असून, अक दाखविण्यासाठीं प्रत्येकींत नऊनऊ सणी ओंवळे असतात जवळजवळ अशाच प्रकारचें एक रोमन अवकसहि सापडलें आहे

(३) अरबांना हिंदु सत्यालेखनाचें ज्ञान झाल्यावर, इ. स. ८२५ च्या सुमारास अल्ख्वारिस्मी यानें हिंदु अकगणितावर एक भय लिहिता अल्ख्वारिस्मीच्या हिशेब फार्याच्या पद्धती उपलब्ध आहेत त्यात शून्याचा उपयोग आहे वयापि बौएफेन आपल्या प्रयात अल्ख्वारिस्मीच्या ज्या गुणाकाराच्या पद्धती वर्णिल्या आहेत त्यावरून सरहू रीती स्थानरेपाकोशकाच्या व्यवस्थेचीं जुळवल्या अशा धोरणानच बसविलेल्या स्पष्ट दिसत आहेत त्यावर शिवाय ज्यातून अकगणिताचा काही भाग आहे अशा बहुतेक अरबी भाषि पश्चिमन हस्तलिखितात हिरोवासाही कोष्टकाचा उपयोग केलेला आढळतो असे एम रोडे यानी म्हटलें असून, मायबर्ग येथें मेगोरिअस रशियाने १५०३ साली प्रसिद्ध केलेल्या मार्गारिटा फिलोसॉफिका नामक ग्रंथाचें आपल्या पुस्तकात वर्णन करिताना कॅटॅरने त्या ग्रंथातील अल्गोरिथमस उर्फ अल्ख्वारिस्मी रीतीचा स्थानरेपापट्यावर उपयोग बसा करावयाचा यासमर्थनचें वर्णन दिलें आहे आता अल्ख्वारिस्मीच्या म्हणून ज्या रीती प्रसिद्ध आहेत त्या वस्तुतः हिंदुच्याच असल्यामुळे शून्याच विहू अस्तित्वात वेण्यापूर्वी हिंदू लोकात स्थानरेपापट्याचा उपयोग केला जात असावा असें दिसतें

(४) शून्य या शब्दाचा आणि शालविषयक संस्कृत ग्रंथांतील हा, व्योम, विषय, शंवर इत्यादि त्या शब्दाच्या पर्यायांचा मोकळी जागा हाच अर्थ अधिक सख्ख असून हस्तलिखितातील सोडलेली विवा मोकळी जागा ह्या अर्था ज्यामध्यें शून्य शब्दाचा प्रयोग केलेला आहे असे शिल लेख र्थे बुद्धर यास मिळाले आहेत यावरून असें अनुमान निघते की, आरभी शून्य हा शब्द स्थानरेपापट्यावराल मोकळ्या जागेकरिता वापरण्यात येत असावा व पुढें त्या जागेकरिता जें चिन्ह निश्चित करण्यात आलें त्याला तो शून्यांत येत असावा

(५) बरील अनुमानास पुष्टि देणारा शेवटचा पुरावा म्हणजे ११ व्या, १२ व्या व १३ व्या शतकातील सापडलेल्या काही पोथ्या होत ह्या पोथ्यांच्या पानावर उजव्या बाजूला अर्वाचीन पद्धतीनें पृष्ठाक घातले असून डाव्या बाजूला जुन्या व नव्या अकाचें समिश्रण करून जो पृष्ठक्रम दाखविला आहे त्यात एकचा अक सर्वांच्या खाली, दुसऱ्या त्याच्यावर व शतका त्याच्याहि वर लिहिला आहे या लिहिण्यात अकस्थानाच्या महत्त्वाची जी कल्पना दिसून येते ती आडव्या अवकसच्या म्हणजे स्थानरेपा पट्याच्या व्यवस्थेवरूनच प्रथम सुचली असावी

**स्थानरेपापट्याचा जन्मकाल व प्रसार.**—स्थानरेपापट्याचा शोध किती प्राचीन आहे व त्याचा युरोपखंडात केव्हा व कसा प्रवेश झाला याविषयी निश्चित असें काहीच अनुमान करता येत नाही वोएशसच्या जॉमेट्रिया नामक ग्रंथात नऊ अंकी स्थानरेपापट्याचा उल्लेख आला असून तें पुस्तक अस्तित्वात आहे अस मॉरिट्झ कॅटॅरने प्रतिपादन केले आहे त्याचा युक्किवाद बरोबर मानला तर पाचव्या शतकात युरोपीय लोकांना हिंदी अक अवगत असून ते त्याचा स्थानरेपापट्यावर उपयोगहि करीत असत असें म्हणणें प्राप्त होते जॉमेट्रियानें कोष्टकपद्धतीचें कर्तृत्व 'विथेंगोरिसी' म्हणजे 'निथो (नूतन) पायथेंगोरिअन्स' याना दिलेलें आहे. तेव्हा असा एक संभव आहे की युरोप व हिंदुस्थान यांच्या मधील दळणवळणाचा मार्ग चौथ्या शतकात ऊठित होण्यापूर्वी केव्हा तरी हिंदी अक व त्याबरोबरच स्थानरेपापट्यातर्गत अकाच्या स्थानीय किमतीची कल्पना अलेक्झांड्रियास जाऊन पोचली असावी, व दहाव्या शतकात जर्जट यानें मागें पडलेल्या ह्या स्थानरेपापट्याच पुनरुज्जीवन केलें असावें आता आपण असें जर मानले की शून्यान्यंत नऊ अंकी हिंदी सत्यालेखनाचें ज्ञान होण्यापूर्वी पश्चिमेवडील अरबांनी युरोपीयापासून वोएशसचे अंक घेतले, तर घोबर अक, वोएशसचे अक व अकराव्या शतकातल्या युरोपीय हस्तलिखितांतील अंक याच्या मधील सादस्याचा उगमच होईल (वोएफे) परंतु हे अनुमान ज्या आधारावर करण्यात आलें आहे तो अगदीच डळमळीत आहे प्रथमतः 'जॉमेट्रिया' ग्रंथाच्याच अस्तित्वाबद्दल शका घेण्यात आल्या आहेत वोएशस व जर्जट यांच्या दरम्यानच्या पान शतकाच्या काळात युरोपखंडामध्यें स्थानरेपापट्याचा मागमूसहि सापडत नाही, हा ह्या अनुमाना बरील दुसरा आक्षेप आहे. घोबर अक व पूर्वकडील अरबांचे अक यात म्हणण्यासारखा विशेष फरक नाही, व शिवाय हिंदुस्थानात वर्षांकाणी स्थानरेपापट्या अस्तित्वात होता याबद्दलच अगोदर प्रत्यक्ष असा काही पुरावा नसून, तो होता असें मानलें तरी तो तेथें केव्हा अस्तित्वात आला याविषयी आपणास पूर्ण यत्नान आहे अशा स्थितीत कदाचित् असेहि असें झाले की, शून्यरहित नऊ अंकी स्थानरेपापट्याचें ज्ञान

जबेदऱ्या वेळच्या यूरोपीय संक्रास धरयाकडून प्रथम शाले व शल्यान्येत नऊ थकी संख्यालेखनाची माहिती त्यांना मागाहून मिळाली [ मेट्रानिका, पृ १९, पृ ८६८ ]

बरील विवेचनावरून सत्याकाच्या विकासाच्या पायऱ्या येथेप्रमाणे दिसतात — संख्याक पद्धतीची दोन थेंबे —

( १ ) दशकपद्धति व ( २ ) विविध थकदरांक विनं होण्याची दशकपद्धतीच्या अगोदर हिंदुस्थानात दुसरी कोणतीही पद्धति अस्तित्वात दिसत नाही या दशकपद्धतीवरून हिंदुस्थानात स्थानरेषापद्धती उत्पत्ति होऊन शल्याचे विनं निघाले असावे विविध थकदरांक विनं होण्याची दोन प्रकार दिसून येतात एक प्रकार म्हणजे दशराचा अनुक्रमाच्या आधारेथकी उपयोग, व दुसरा प्रकार ऋतूला म्हणजे थकाच्या किमतीतल्या रेषाभोडणे दशराचा आकळ्याऐवजी उपयोग या पद्धतीने सत्याकदरांक उत्पन्न झाली असे निश्चयाने सांगता येत नाही

### प्रकरण ४ थें.

#### प्राथमिक शानाची उत्पत्ति-कालगणना, आणि तीसार्थी प्रारंभविंदूची योजना

कालगणनाशास्त्रामध्ये साधारणपणे तीन भाग पाडता येतात. ( १ ) वर्षाचे नामकरण किंवा एक वर्षाचा कुमव्या वर्षाशी संबंध दाखविण्याची पद्धती, ( २ ) वर्षांत गत दिवसांचे वर्गीकरण करण्याची व नामकरण करण्याची पद्धति, व ( ३ ) एका दिवसाचे भाग पाडण्याची पद्धति कालगणनाशास्त्राचा विकास म्हणजे दर सामितलेल्या या तीन पद्धतींचा विकास होय

वर्षाचे नामकरण. — वर्षाचे नामकरण करण्याचे शास्त्र सावयाचे म्हणजे सात सतराच्या योगनेसारखी प्रत्येक वर्षात निराळे नाव देण्याचा कल्पना करी निघाली वगैरे ऐतिहासिक विवेचन करान्याचे एखाद्या कोणत्या तरी संकाम प्रारंभ करून त्या शास्त्राची वर्षे मोजण्याची ही वपेनामकरणाची दुसरी पद्धति होय या नामकरणाचा इतिहास सावयाचा म्हणजे वर्ष मोजण्यासाठी निरनिराळे प्रारंभविंदू कोणकोणते उत्पन्न झाले त्याची माहिती सावयाची

वर्षांतगत दिवसांचे वर्गीकरण व नामकरण — महिना, पक्ष, आठवडा वगैरे महिन्याचे पोटभाग, त्या प्रमाणेच ऋतू, ऋमासिक ऋतू, चातुर्मासिक ऋतू, अयन, इत्यादि मापानी आजचे कालमापन होतें वर्षे मनुष्याच्या इष्ट दिवसाच्या सार परिभ्रमणावरून, म्हणजे वस्तुतः पृथ्वीच्या परिभ्रमणावरून मोजले गेल्याची स्वाभाविकता, आणि महिना चादमानाने मोजला जाण्याची स्वाभाविकता यांमुळे दोन निरनिराळ्या कालमापनपद्धती बौद्धिकदृष्टे निर्माण झालेल्या दिसत आहेत. या पद्धतींचा

एकमेकांशी संबंध बरा परिचित होत गेला, सूर्याच्या परिभ्रमणाचा काळ बराच मधी काळता झाला, त्याच्या संबंधाने क्षम किंवा मत्तभेद अजून आहेत किंवा नाहीत वगैरे विषयात येथे प्रवेश करण्याचे कारण नाही. निरनिराळ्या कालमापनविधय परंपरा बंधा प्रादुर्भूत झाल्या, रोजचा नियम पार पाडण्यात लागणारे कालमापन कसे करण्यात आले, निरनिराळ्या राष्ट्रांत निरनिराळ्या पद्धतींचा जन्म होऊन एक पद्धतीचा प्रचार कसा झाला आणि काळाच्या प्रारंभविंदूच्या योगनेमध्ये काही थोडक्या शाकास आज जे प्रासुर्य आहे ते येण्यापूर्वी एखाद्या प्रारंभविंदू योजून तो स्थित करण्याचे प्रयत्न काय काय झाले, याच्या स्पूल करणा येथे दिल्या म्हणजे शात

कालमापन हे कर्मानुक्रमाच्या अनुपगाने जन्मास आले. — कालमापनपद्धतीचा विकास सावयाचा म्हणजे त्याच्या अनुपगाने राष्ट्राच्या आयुष्यक्रमविषयक दुसऱ्या अनेक गोष्टी देणे प्राप्त होतें कालमापन हे कार्य ज्या कोणाच्या व्यवहारांमुळे होतें त्याची थोडी तरी माहिती सगळे हिंदुस्थानातील कालमापनासंबंधाने म्हणजे पंचांगसवपाचे तेंदे जर आपण पाहिले तर ते बरेचसे धार्मिक विधींशी गुंतलेले दिसतात रामनवमी आज कां उद्या, वर्षप्रतिपदा आज कां उद्या सावयाचे तेंदे आपण पाहतोच बरेह. एखाद्या पारमार्थिक संप्रदाय दुसऱ्यापासून पुढून नियती वेव्हा त्या वेदीने ज्योतिषविषयक मत्तभेद उत्पन्न झालेले थसतील त्याचाहि परिणाम त्या संप्रदायाच्या नियमापर होतो स्वातंत्र्याने जर पहिल्या दिवशी एकादशी करावयाची तर भागवताची दुसऱ्या दिवशी हे धार्मिक तेंदे आपण देख लायले तर कालमापनपद्धतीचा इतिहास बराच मनोरंजक करता येईल आज सेव्हेनाहा आणि कदमी पारशी वैवाहिक वायातीत एकमेकांपासून बरेचसे निराळे व अलग का, तर ह्याने दोन जातींत निरनिराळी पंचांग वापरतात म्हणून केवळ हिंदू व पारशी यांच्या इतिहासातच सामाजिक भाडणे, मिष्टुमी तेंदे, व्रत, उत्सव, उद्यापन यादी कालमापनपद्धतीचा इतिहास संपन्न आहे असे नाही, तर पाश्चात्य लोकताहि तीच कथा आहे ज्योतिषविषयक तेंदे पारमार्थिक तत्वाची कार संपन्न आहेत

कालगणनेचा नैसर्गिक व ध्यावहारिक गोष्टीशी संबंध — कालगणना करताना मनुष्याच्या काही इच्छास अवकाश मिळालेला आहे एक इच्छा कालगणना आणि नैसर्गिक गोष्टी याची जुळणी झाली पाहिजे ही होय. दुसरी इच्छा आपल्या आयुष्यात आपणास करावयाच्या गोष्टी करण्याची वेळ पंचांगवरून काढता आली पाहिजे उदाहरणार्थ, मृगाचा पाऊस पडला म्हणजे नागरावयास लागावे, हा नियम प्या यात शेतकऱ्यात मृगाचा पाऊस ओळखण्याद्वारे ज्ञान शुद्धी घरेलें आहे तिसरी इच्छा म्हणजे उत्सव किंवा विधी याचे काळ निश्चय सांगता शात



पाहिजेत. शेतकऱ्याला केवळ नागरणी व लावणीच करावयाची नसते, तर वर्षात अनेक गोष्टी ठराविक वेळीं करावयाच्या असतात. म्हणून त्याला वर्षातील काळचा निरनिराळ्या दर्शकें पाहिजेत. शेतकऱ्यास नक्षत्रावरून आपल्या कामापुरते कालमापन सोंपें होतें. यामुळे नक्षत्रास महत्त्व स्वामाविकर्षणें येणार. शेतकऱ्यास आपला कार्यक्रम ठरविण्यास योग्य म्हणजे सौरवर्ष होय. अमावास्या व पूर्णिमा या नैसर्गिक गोष्टी प्रत्येक मनुष्यास परिचित असतात. त्या नियमित काळाने येतात त्यामुळे त्याचा उपयोग काळगणनेत करण्याहि स्वाभाविक होय. धार्मिक उत्सव जेव्हा वर्षातील ठराविक इत्यादी संवत्स्रभ्रमतात तेव्हा त्याचा काल शोध्यावहुत निश्चित असतो, पण दिवस निश्चित करण्याकरिता ज्योतिषाची मदत लागते त्यामुळे उत्सव, विधि वगैरे सर्व बाबतीत ज्योतिषाचा संबंध उत्पन्न होतो.

**ज्योतिषाशी असंबद्ध दिसणारे कालमाप**—ज्योतिषाशी म्हणजे नैसर्गिक गोष्टींशी असंबद्ध, बाष्पक इत्यादी-केशी असंबद्ध असे कालमाप झटले म्हणजे आठवडा होय यातील दिवसाच्या अनुक्रमासंबंधानें ज्योतिर्विषयक कल्पना पुढें पंचांगविवेचन करताना दिली आहे या आठवड्याचा विकास काही अंशी धार्मिक आवश्यकतेमुळे झाला असावा. हिंदुस्थानामध्यें आठवड्यास धार्मिक महत्त्व फारसें नव्हतें. असले तर ते बरेच उत्तरकालीन असावें. सोमवार करणारे द्यौरुप आणि शनिवार करणाऱ्या बायका या आठवड्याच्या कल्पनेस कारक झाल्या नसून सत्सवासरमालिका स्थापन झाल्यानंतर ही वार करण्याची पद्धति उत्पन्न झाली असावी अशी शंका येते. नाश्निक कालमापन किंवा मासिक कालमापन याचा विकास आपणास हिंदुस्थानातच शोधिता येईल. पण साप्ताहिक कालचक्राचा विकास शोधण्यास आपणास पश्चिमेकडे धाव घ्यावी लागेल. पूर्वेकडे—तिबेट, चीन, जपान या देशाकडे ही साप्ताहिकमानपद्धति नाही. साप्ताहिकमानपद्धति पश्चिम आशियात उत्पन्न झाली आणि युरोपात व उत्तर आफ्रिकेंत पसरली, आफ्रिकेच्या इतर भागात तीन, चार, पाच किंवा सहा दिवसाच्या समुच्चयानें कालगणना करण्यात येते. पाच दिवसाचा कालसमुच्चय इराण, मलय, जावा सेलबीस, न्यूगिनी, मेक्सिको व प्राचीन स्कॉडिनेव्हिया येथें वापरीत असत. पंचाहिक कालमापन व पाच दिवसांनी वाजार भरविण्याची चाल यात कार्ये कोणते व वारण कोणते म्हणजे वशासुळे काय झाले, याविषयी भिन्न मतें व्यक्त करण्यात येतात.

चंद्रावरून महिने मोजावयाचे, तर ते सूर्यावरून मोजतां येणार नाहींत काय? आकाशाचे नक्षत्रांवरून भाग पाडवयाच्या ऐवजी राशींवरून भाग पाडले तर सौर वर्षाचे बारा भाग पाडता येतील, या साध्या कल्पनेचा मुद्दा विकास होण्यास बरेच दिवस लागले. ग्रीकादि पाश्चात्य राष्ट्रांचा हिंदुस्थानाशी संबंध येण्यापूर्वी राशीतारकाचें अवगमन, नामक-

रण, आणि कालगणनेकडे उपयोग याची हिंदुस्थानात माहिती नव्हती असे संशोधकांपर्यंत अधिक प्रवल पक्षाचे मत आहे.

**पंचांगविषयक शास्त्रीय देवघेवीची कथा**—पंचांगपटनेचा प्राचीन कालापासून इतिहास दाखवाचा क्षणजे, ज्या दीर्घ प्रदेशामध्ये शास्त्रीय देवघेव होती आणि ज्या प्रदेशामध्ये नव्हती असे जगाचे दोन भाग पाडून ज्या भागात देवघेव नव्हती त्या भागातील मृत झालेल्या शास्त्रीय प्रयत्न आणि ज्या भागात देवघेव होती त्या भागातील शास्त्रीय सातत्य देण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. देवघेव नव्हती असा भाग म्हटल्या म्हणजे प्राचीन इजिप्तच्या सत्सृतीपासून आणि सुमुलमानी सत्सृतीपासून अस्तित्व असा आम्हाला प्रदेश आणि युरोपीय जातीच्या ताब्यात येण्यापूर्वीचा अमेरिकेतील काल होय तसाच ग्रीस व इटली याच्या सत्सृतीचा परिणाम होण्यापूर्वीचा युरोपीय राष्ट्रांचा म्हणजे वेस्टिक वगैरे लोकांचा शास्त्रीय प्रयत्न मृत विरंतच मोंडेल. देवघेव असलेल्या प्रदेशातील शास्त्रीय सातत्याचे आणि देवघेवीचे सामान्य स्वरूप प्रथम लक्षून पुढें अधिक गोळात शिरता येईल.

बाबिलोनियामध्ये आपणास अत्यंत प्राचीन ज्योतिषाचे पुरावे सापडत आहेत. सांगनच्या पूर्वी अनेक शतके लिहिलेल्या टेब्ले येथील टेबलातली क्षणजे क्रि. पू. ३००० च्या सुमाराची किंवा त्याहूनहि अधिक जुनी बारा महिन्यांची नावे सापडली आहेत. त्या काळापासून बाबिलोनियाचा ज्योतिषविषयक ज्ञानाचा इतिहास लिहिण्याचा प्रयत्न होतो. बाबिलोनियाच्या शास्त्राचा इजिप्तवर परिणाम ग्रीसमार्फत झाला आणि ग्रीसमार्फतच तो युरोपावर झाला. काही अंशी त्याचा चीनवरहि परिणाम झाला. चीनच्या शास्त्रावर हिंदुस्थानातील शास्त्राचा परिणाम झाला. जपानी पंचांगपद्धति क्षणजे चीनच्या पंचांगपद्धतीची नकल होय. कावोज (कांबोडिया), चंपा, वगैरे पूर्वेकडील द्वीपकल्पातील राष्ट्रांत भारतीय व चिनी कालगणनेच्या अंगाची भेसळ आहे. चीन, हिंदुस्थान, ग्रीस, प्राचीन इराण, इत्यादि राष्ट्रांमध्ये जरी आपआपसात देवघेव झाली तरी प्रत्येकाचा स्वकीय अंश असा काही तरी होताच आणि तो कायमहि राहिला. प्रत्येक देशात किंवा संस्कृतीत पारमार्थिक संप्रदायाच्या उद्भवामुळे काहीं नवीन उपप्रांश, सण किंवा मते ही उत्पन्न झाली, आणि त्यामुळे ज्या काळात त्याच्या संप्रदायाचे नियम करण्याचा प्रसंग आला त्या काळाच्या शास्त्रीय परिस्थितीमुळे विशिष्ट कालगणनापद्धती लोकांत बराच कालपर्यंत स्थित झाल्या. संप्रदायविशिष्ट पंचांग म्हणजे एखाद्या जुनाट काळाचे ज्योतिष आणि संप्रदायदिवसमहत्त्व याचें एकीकरण होय. संप्रदायाच्या प्रसारकवर अनेक राष्ट्रातील परंपरागत कालगणनापद्धती मागे पडून संप्रदायत्वाजित कालगणना लोकांवर लादली गेली. त्यामुळे अनेक प्रदेशांमध्ये भिन्नसंप्रदायी लोकांच्या भिन्न कालगणनापद्धती चालू झाल्या. असले पराक्रमी संप्रदाय

म्हटले म्हणजे घोंड, ख्रिस्ती व मुस्लिम हे होत अर्थात थोडक्यात पंचांगविषयक शास्त्रीय देवघेवांची कथा वर्णिता येईल

**मृत झालेले ज्योतिर्मान**—मृत झालेल्या ज्योतिर्माना कडे व कालगणनेकडे आता वळू

**आफ्रिका**—आफ्रिकेत जाती अनेक आहेत पुष्कळांच्या कालगणना अत्यंत वात्यावस्थेत आहेत ज्यांची कालगणना थोडीबहुत प्रगत झाली आहे असे राष्ट्र म्हणजे योरूबा होय त्यांच्या कालगणनेतील अंगे येणेप्रमाणे ( १ ) वर्षांचे ज्ञान ( २ ) वर्षांचे तीन काळ, कोरडा काळ ( युवोएरून ) वाऱ्याचा काळ ( इवोओये ) व पावसाळा ( इवो ओजे ) पावसाळ्याचे दोन भाग पाहिले पाऊस ( अरोको ) व शेवटचे पाऊस ( अरोपुरो ) ( ३ ) पाच दिवसाचा आठवडा पाहिल्या दिवशी काम करावयाचे नाही कार्या दिवस अशुभ ( ४ ) सहा पचाहिन आठवड्याचा महिना. ( ५ ) दिवसाचे विभाग पाच, रात्रीचे तीन रात्रीचा कालविभागवाचक शब्द कोंब्याचे आरवणे अशा अर्थाचा आहे

**अमेरिका**—उत्तर अमेरिकेतील जातीत व्याघ्रमंस्तूत आणि वृषावलसंस्तूति यांचे मिश्रण आहे, आणि त्यामुळे किर्ये कात ऋतुदर्शक आणि विधीत उपयोगी अशा दिवसाची वाढ झाली आहे, व काहोंत नाही. दक्षिणेतील लोकांची स्थिति फारशी मिश्र नाही या सर्वांचा इतिहास येथे देण्याचा आवश्यकता नाही तो त्यांच्या संस्तूतिविषयक वर्णनात सापडेल. अधिक विकसित झालेली राष्ट्रे म्हणजे मेक्सिको व पेरू ही होत त्यांची वर्णने त्या ह्या राष्ट्रावरील केलेला सापडतील

**पॅलिनेशिया**—पॅलिनेशियामध्ये ज्ञाने भारतीय याच्या दृष्टीने दक्षिण द्वीपयुगल प्रदेशात कालगणनापद्धति बरीच मिश्र दिसते जावा बेटात हिंदूच्या संस्तूतीचा परिणाम झाला आहे असे भाग त्यात आहेतच, तथापि काही भाग असे आहेत की ज्यावर हिंदु व मुसलमान संस्तूतीचा मुख्य परिणाम झाला नाही मिलनेशिया, कॅरोलाइन आयलंड्स व दाहिटी हे ते भाग हेत परंतु त्याविषयासुद्धा थोडोबोडा मतभेद दिसून येतोच मिलनेशियामध्ये महिने चांद्र आहेत, परंतु वर्षाची देय्य कल्पना नाही कॅरोलाइन बेटामध्ये महिने चांद्र आहेत दाहिटीमध्ये वर्षातील ऋतूंची पद्धति भारतीय पद्धतीप्रमाणेच आहे. न्यूझीलंडमध्ये वर्ष ऋतुविकेपासून सुरू होतें कालगणना अत्यंत प्राचीन स्वरूपाची बेंठे सापडत असेल तर ती आस्ट्रेलियातील देश लोकांत सापडेल त्यांच्यामधील कालगणनाविषयक शब्द तोंप व चंद्र या अर्थाने आहेत, आणि एकंदर कालगणनेमंथवी भाषा फारच प्राथमिक स्वरूपाची आहे.

आता ज्या विस्तृत प्रदेशामध्ये एकमेकांनी एकमेकांपासून कालगणनेचे अशा पेतले ते देऊन त्यांचा एकमेकांशी संध देण्याचा प्रयत्न करू भारतीय कालगणनापद्धति ही केंद्रबिंदू

धरून तिचा वेगळ शास्त्रविकास कालानुक्रमानें न सांगता इतराशी संधय दिला तर ते वाचकास तोंप जाईल झणून तीच विधानपद्धति येथें स्वीकारतो

**हिंदुपंचांग**— भारताय कालगणनेच स्वरूप स्पष्ट होण्यासाठी प्रथम आग्र महाराष्ट्रात चालू असलेल्या पद्धती कडे नजर पेरूया पाहिजे आपले नेहमीचे कालज्ञानासाठी उपयोगात आणतों त परतक म्हटल ज्ञाने पंचांग होय या पंचांगासध्यान एक महत्वाचे पण सुलभ प्रकरण दीक्षिताच्या ज्योतिर्विज्ञानात येऊन गेले आहे तें थोडक्या फारकानें येथे अवतरितों

पंचागात वर्षकळ, विवाहसुद्धें यासारखी फलज्योतिषाची माहिती बगळता प्रत्यक्ष कालमापनविषयक माहितीच पुष्कळ असते तिथि, वार, नक्षत्र, योग व करण ही पंचांगाची पाच अंगे घरतात या पाच आगाचा अर्थ काय व त्यापैकी प्रत्येकाच कालगणनेत काय महत्त्व आहे तें पाहू.

**तिथि**—ज्या दिवशी चंद्रसूर्य एके ठिकाणी असतात ती अमावास्या अमावास्या या शब्दातच हा अर्थ आहे अमावास्या हें नाव ज्योतिषाच्या प्रगतीचे दर्शक आहे याच्या पूर्वीचा शब्द दर्श हा होता दर्श म्हणजे खरोखर आमावासेनंतरची चंद्रदर्शनाची प्रतिपदा अमावास्या हा शब्द ऋग्वेदात नाही अमावा अध्ययाचा अर्थ 'एके ठिकाणी' असा आहे आणि 'वस्' म्हणजे रहाणे अमावासेस चंद्र दिसत नाही, परंतु गणितावरून ज्या वेळी चंद्रसूर्यांचे अंतर शून्य होते तेव्हा अमावास्या तिथि संपते अस मानतात मग त्या वेळी त्याचे दक्षिणेतर अंतर शून्य असो किंवा नसो तेहि मुख्य नसलें तर सूर्यग्रहण होतें सूर्याहून चंद्राचा गति फार जलद आहे तो सूर्याजवळ येऊन लागलाच पुढें पूर्वेस जाऊ लागला म्हणजे प्रतिपदेस आरंभ झाला दोघेहि पालत असतात दोषामध्ये १२ अंश अंतर पडलें म्हणजे प्रतिपदा तिथि संपली चंद्रसूर्यामध्ये १२ अंश अंतर पडण्यात जो काल लागतो त्यास तिथि म्हणतात हें अंतर पडण्यास मध्यम मानानें सुमारे ५९ घटिका ३ पळे लागतात त्याप्रमाणें एवढा चंद्रसूर्य एकत्र आल्यापासून पुन्हा येईपर्यंत ३० तिथी होतात परंतु त्याचे दिवस २९॥ होतात ह्या काळात चांद्रमास म्हणतात १२ चांद्रमासाचे ३५४ दिवस होतात, व त्या काळात तिथी ३६० होतात. अर्थात् तिथींचो क्षयवृद्धि होऊन एवढीत ६ दिवस कमी होतात चंद्राची गति वर्षी क्षीप्र असते कधी मंद असते. यासुद्धे एका तिथीस कधी ६६ घटिका लागतात, तर कधी ५० च लागतात आमच्या जुन्या पंचागात तिथि ५४ घटिकाहून कधी कमी होत नाही पंचागात तिथींची घटी पळे दिलेली असतात प्रतिपदा रविवारी ५४ घटिका १० पळे असेल तर त्याचा अर्थ असा की, रविवारी सूर्योदयापासून इतका काळ गेला तेव्हा प्रतिपदा तिथि संपली म्हणजे त्या वेळी सूर्यापुढें चंद्र १२ अंश गेला तिथीचे मान कधी ६० घटिकाहून जास्त

होते, यामुळे तिथींनी ग्नि होते. सोमवारी ५८ घटिका द्वितीया आहे अशी कल्पना करा. पुढे १२ अंश अंतर पडल्यास ६५ लागल्या; तर सोमवारी पहाटेस ५८ घटिकांपुढे राहिलेल्या २ घटिका, मंगळवार सवे दिवसाच्या ६० घटिका व बुधवारी सूर्योदयानंतर ३ घटिका अशा एकंदर ६५ घटिका जातात तेव्हा तृतीया संपेल. येथे तृतीयेची ग्नि झाली. सूर्योदयांशी तिथि वेगळे असलेली पंचांगात लिहतात. त्या उदाहरणात सोमवारी द्वितीया आणि मंगळवारी व बुधवारी तृतीया लिहवा लागेल वाढलेली तिथि तीन वारास स्पर्श करते म्हणून तिला 'अहस्पर्श' म्हणतात. तिथीचे मान ६० घटिकाहून कमी असतं तेव्हा क्षय होतो. समजा की रविवारी सूर्योदयानंतर २ घटिकानी दशमी संपली व पुढे एकादशीचे मान ५५ घटिका आहे. अर्थात सूर्योदयापासून ५७ घटिका गेल्यावर एकादशी संपून द्वादशी लागेल. तेव्हा सोमवारी सूर्योदया द्वादशी आली व म्हणून एकादशीचा क्षय झाला. एकादशी सूर्योदय नाही असे नाही. ती सूर्योदयां कोणत्याच दिवशी नाही झपाटू तिचा क्षय मानिला इतकेच अशा वेळी उपोषास तर दोन एकादशा होतात. स्वाते रविवारीच उपोषण करतात, परंतु एकादश सोमवारीच करतात. त्याचा असा नियम आहे की, आत काळी चौदावी वसमी असली किंवा सूर्योदयापूर्वी ६ घटिकात दशमी असली, तर त्या दिवशी उपोषण करावयाचं नाही. अशा एकादशीला ते 'दशमिविद्ध' झणतात व तिच्या दुसऱ्या दिवशी उपोषण करतात. तीस तिथीत दोन पंचर-बडे होतात त्यास पक्ष असें नाव आहे. ज्या पक्षात संध्याकाळी काळोप असतो त्यास कृष्ण म्हणजे काळोपाचा पक्ष आणि संध्याकाळी चादण असतं त्यास शुक्ल म्हणतात. नर्मदेच्या उत्तर मार्गी पुष्पिमान्त भाग वाढते. त्यासंबंधी काहींची अली समजूत धरते की आमचा शुक्लपक्ष तो तिकडच्याचा कृष्णपक्ष. परंतु शुक्ल, कृष्ण ही नावे शब्दच आहेत. एके ठिकाणी जो शुक्लपक्ष तो पृथ्वीवर कोठेहि गेले तरी शुक्लपक्षच असावयाचा.

शुक्लपक्षात सूर्यास्ताच्या वेळी व कृष्णपक्षात सूर्योदयाच्या वेळी चंद्र आकाशात कोठे आहे हे पाहून स्थूल मानाने तिथि कळेल. क्षितिगापासून राखस्तिपापर्यंत ९० अंश होतात. सूर्य भावकत्वाच चंद्र राखस्तिथी किंवा याम्योत्तरास्तावर कोठे तरी दिसला, तर तो सूर्याच्यापुढे ९० अंश आहे, म्हणून १२ अंशास १ प्रमाणे ७ तिथी होऊन अष्टमी सुरु आहे असे समजावे संध्याकाळी चंद्र खखस्तिपाच्या पूर्वेस अर्ध्या आकाशात असला तर तो सूर्यापासून (९०+९०÷२ = १३५) अंशावर असल्यामुळे त्या वेळी द्वादशी तिथि असली पाहिजे. कृष्ण पक्षात सूर्योदयां चंद्र पश्चिमेस क्षितिगावर ४५ अंश असतो, तेव्हा तो सूर्याच्या पुढे अर्धे आकाश म्हणजे १८० अंश जाऊन आणखी ४५ अंश म्हणजे एकंदर २२५ अंश पुढे असल्यामुळे तेव्हा १८ तिथी होऊन कृष्णचतुर्थी सुरु असते. दररोज चंद्र सुमारे दोन दोन घटिका मागाहून येतो. शुक्लपक्षात तिथीच्या दुप्पटीइतक्या घटिका दिव-

सास चंद्र उगवतो. उ. नवमीस १८ घटिका दिवसास उगवतो. कृष्ण पक्षात पूर्णिमेपासून गेलेल्या तिथीच्या दुप्पटीइतक्या घटिका रात्रीस चंद्र उगवतो. कृष्ण चतुर्थीस तो ८ घटिका रात्रीस उगवतो. ही रीति सुमाराची आहे. त्या रीतीने आलेल्या वेळेत एखादी घटिका मागेपुढे होईल

वार १—हें पंचमागचें दुसरें अंग होय. आमच्या प्राचीन ज्योतिष्यांच्या मते सर्व ग्रह पृथ्वीभोवती फिरतात, त्याचा क्रम शेवटाकडून घेतला तर शनि, शुक्र, मंगळ, रवि, बुध, शुभ, व चंद्र अशा आहे. यातला प्रथम शनि वेळून पुढे चवथा चवथा ग्रह पुनः पुनः घेतला म्हणजे सात वार क्रमाने येतात. होरा या सत्रेचे दिवसाचे २४ भाग करून त्याचे शनि ह्यादि ग्रह क्रमाने स्वामी मानितात. अर्थात दिवसात सवे ग्रह ३ वेळा होऊन आणखी ३ ग्रह होतात. म्हणजे एके दिवशी पहिल्या होरेचा स्वामी शनि मानिला तर दुसऱ्या दिवशी पहिल्या होरेचा स्वामी रवि होतो व तिसरे दिवशी चंद्र येतो. पहिल्या होरेचा जो अधिप तोच त्या दाराचा स्वामी याप्रमाणे रवि, चंद्र, मंगळ हा क्रम आहे. पृथ्वीवर हवी जेवें वार चालतात तेथे त्याचा हाच क्रम आहे. ह्या-वेच नाही तर आपल्या देशात आम जो वार तोच पृथ्वीवर आम संपन्न आहे. या कारणांनी नापोंहे सर्व देशात बहुधा एकाच अर्थाची आहेत.

नक्षत्रे.—नक्षत्राच्या तारा सर्व सारक्या अंतरावर माहीत म्हणून कातिपुत्राचे २७ विभाग मानून त्यातल्या प्रत्येकास नक्षत्र म्हणतात. प्रत्येक नक्षत्रामध्ये १३ अंश २० फला होतात. इतकें अंतर चालण्यास चंद्रास जो बाळ लागतो त्यास नक्षत्र म्हणतात. मध्यम मानाचें एक चंद्रनक्षत्र ६० घटिका ४३ पळे असतें. कधी ते याहून कमवास्त होते यासुळे वृद्धिस्थ होतात. त्यादिवशी नियम तिथीप्रमाणेंच आहेत. बहुतेक नक्षत्रांची नावे वैदिक काळापासून येऊन गेली आहेत सावरुन आपले ज्योतिषज्ञ आणि काळगणनपद्धति प्राचीन काळापासून "नाक्षत्र" असावी असें दिसतें.

पंचागात रोमची नक्षत्रे दिलेली असतात ती चंद्राची होत. म्हणजे चंद्र त्या दिवशी त्या नक्षत्रातच असतो असें समजावयाचें. ह्यास चंद्रनक्षत्र किंवा दिननक्षत्र असेंहि म्हणतात. ज्या चंद्र नक्षत्रातून फिरतो त्याप्रमाणे सर्व ग्रहहि नक्षत्रातून फिरतात. सूर्यास एक नक्षत्र क्रमण्यास १३ किंवा १४ दिवस लागतात. आर्यो इत्यादि जी पावसाची नक्षत्रे त्यास सूर्यनक्षत्रे असेंहि म्हणतात. सूर्यनक्षत्रे पावसाची अशी असतात तशी इतर ऋतूहि असतात. ती पंचागात दिलेली असतात. सूर्यास सर्व नक्षत्रातून फिरण्यास एक वर्ष लागतें. पाऊस सूर्यावर अवलंबून आहे म्हणून ज्या नक्षत्री सूर्य असता पाऊस पडतो त्यास पावसाची नक्षत्रे म्हणतात. इतर ग्रह कोणत्या नक्षत्री असतात हे आमच्या इंग्रिज पंचागात लिहीत नाहीत; परंतु ऋतू, ग्राह्ये, तैलगाण, मळवार, बंगाल चंभो प्रांतातील पंचागात लिहितात.

राशी—राशींचे ज्ञान आपणास अत्यंत प्राचीन काळी नव्हतेच. अधिर्नापासून विभागात्मक सवादीन नक्षत्रांची एक रास असे क्रान्तिवृत्ताचे जे १२ भाग त्यास मेघ, वृषभ इत्यादि नावे आहेत सूर्याचे एका राशींतून दुसऱ्या राशींत जे जाणें त्यास सकाति किंवा सक्रमण म्हणतात तो मेघ राशीत ज्या वेळीं जातो त्या वेळीं मेघसक्रमण होते या प्रमाणे चंद्रादिकाच्याहि राश्यांकरिता सक्रमण म्हणून असता चालेल चंद्र एका राशीत सुमारे दोनअडीच दिवस असतो, सूर्य एक महिना असतो कोणाचा जन्मरास मेघ आहे असे म्हणतात याचा अर्थ असा की, तो जन्मला त्या वेळीं चंद्र त्या राशीत होता नक्षत्रावरून राशी किंवा राशीवरून नक्षत्रे काढण्याची गरज वारवार लागते म्हणून त्याचे कोष्टक येथें देता

नक्षत्रें	राशी	नक्षत्रें	राशी
१ अधिर्ना	मेघ १	चिना अर्ध }	
२ भरणी		१० स्वाती }	
३ कृत्तिकाचा एक पाद		१६ विशाखा तीन पाद }	तुला ७
कृत्तिका तीन पाद	वृषभ ४	विशाखा एक पाद }	
४ रोहिणी		१७ अनुराधा }	वृश्चिक ८
५ मृगशीर्ष अर्ध }		१८ ज्येष्ठा }	
मृगशीर्ष अर्ध }	मिथुन ३	१९ मूल }	
१ आर्द्रा		२० पूर्वाषाढा }	
७ पुनर्वसु तीन पाद		२१ उत्तराषाढा एक पाद }	धनु ९
पुनर्वसु एक पाद	कर्क ४	उत्तराषाढा तीन पाद }	
८ पुष्य		२२ ध्रुवण }	मकर १०
९ आश्लेया		२३ धनिष्ठा अर्ध }	
१० मघा	मिथु ७	धनिष्ठा अर्ध }	
११ पूर्वा		२४ शततारका }	
१२ उत्तरा एक पाद		२५ पूर्वाभाद्रपदा तीन पाद }	कुंभ ११
उत्तरा तीन पाद	कन्या ५	पूर्वाभाद्रपदा एक पाद }	
१३ हस्त		२६ उत्तराभाद्रपदा }	
१४ चित्रा अर्ध }		२७ रेवती }	मीन १२

मा स स ज्ञा, अ धि क मा स—चैत्र इत्यादि नाव प्रथम चिना इत्यादि नक्षत्रावरून पडली आहेत परंतु त्या त्या नक्षत्रांचे चंद्र नेहमी पूर्ण होतो असे नाही, माग पुढेहि एखाद्या नक्षत्रां होतो उदाहरणार्थ, चैत्रात पूर्णिमेच्या दिवशी हस्त, चिना, स्वाती यातून कोणतेहि नक्षत्र असते साग्रत असा नियम आहे की, ज्या चांद्र महिन्यात सूर्याचे मेघसंक्रमण होईल त्याचे नाव चैत्र ज्यात वृषभ होईल त्याचे नाव

मा पा १३

वैशाखा याप्रमाणेच पुढे समजाव ज्या महिन्यात सूर्याचे संक्रमण होणार नाही त्यास अधिवर्षास म्हणतात आणि त्यास हद्दी त्याच्या पुढील महिन्याचे नाव देतात चांद्र मासाचे मान सुमारे २९॥ दिवस आहे. आणि सूर्यास एक रास क्रमण्यास २९॥ हून जास्त दिवस लागतात एकदा चैत्र शुद्ध प्रतिपदेस मेघसंक्रांति झाली अशी कपना करा तर पुढील सकाळी कमार्ने एकदोन तिथी पुढे जाता जाता काही महिन्यांनी अमावास्याच्या सुमारास सकाति होईल. थावणात वष १४ च्या दिवशी सिंहसंक्रांति झाली असे समजा. दुसरे दिवशी अमावास्या झाली पुढे दुसरी अमावास्या होईपर्यंत सकाति सूर्याचे झाली नाही, व त्याच्या पुढील महिन्यात शुद्ध प्रतिपदेस कन्या सकाति झाली, तर या शेवटच्या महिन्याचे नाव भाद्रपद होईल मध्य एका महिन्यात सकांति सूर्याचे झाली नाही म्हणून तो अधिक माला त्यास त्याच्या पुढील महिन्याचे नाव देतात म्हणजे त्याला 'अधिक भाद्रपद' म्हणतात

चा द्र मा स आ णि सौ र मा स—चारा चांद्रमासांचे ३५४ दिवस होतात आणि सौरवर्षाचे दिवस सुमारे ३६५॥ आहेत ऋतू सूर्यावर अवलंबून आहेत म्हणून वर्ष सौरमानाचे पाहिजे सुसुलमान लोक हिजरी सनाचे वर्ष सौर धर्मात नाहीत, म्हणून त्यांच्या मोहरम महिन्यात एकदा हिवाळा तर काही वर्षांनी पावसाळा येता आपण महिन चान्न घेता, परंतु ऋतूचा परव पडू नये, चैत्रात नेहमी वसत ऋतू याचा म्हणून वर्ष सौर घेतो दोग्धा मानाचा मेळ दसण्यावरिता मध्ये ज्या महिन्यात सकाति यशार नाही तो अधिकमास धरतो आपल्या देशात चान्नमान सर्वत्र चालते परंतु मलबारात व बंगाल्यात व्यवहारास सौरमास घेतात मलबारात त्याची नाव मेघ, वृषभ, अशी आहेत बंगाल्यात चैत्र, वैशाखा अशी आहेत तेथे मेघसंक्रांति ज्या दिवशी होईल त्याच्या दुसऱ्या दिवशी सौर वैशाख सुरू होतो

क्ष य मा म—साग्रत सूर्याची गति कार्तिक, मार्गशीर्ष व पौष या महिन्यात जलद असते त्यास वृश्चिक, धन व मकर ह्या राशी नमण्यास २९॥ दिवसाहून कमी दिवस लागतात म्हणून तेव्हा एखाद्या चांद्र महिन्यात दोन सकांती होण्याची संधि कधी कधी येते अशा वेळी धनमास होतो हा एकदा आल्यापासून प्राय १८१ किंवा १९ वर्षांनी पुन्हा येतो जेव्हा येतो तेव्हा त्याच्याबद्दल अधिक महिना त्याच्या मागे किंवा पुढे ३।४ महिन्यात येतो हद्दी चालू पचा गाच्या मानान हे लिहिले आहे त्या मानाने शके १७४४ मध्ये मार्गशीर्ष क्षय झाला होता पुढे शके १८८५ मध्ये तोच क्षय होईल

ध मा न्त व पु णि मा न्त मा स—नर्मदेच्या दक्षिण भागी चांद्रमास अमावास्यापासून अमावास्यापर्यंत मोडतात तो अमावास्यास संपतो म्हणून त्यास ध्रमांत म्हणतात नर्मदेच्या उत्तरभागी पूर्णिमान्त मास चालतो दोहोंच्या पक्षाची व्यवस्था पुढे दिल्याप्रमाणे असते

अमान्त	पूर्णमान्त
चैत्र { शुक्लपक्ष कृष्णपक्ष }	चैत्र
वशाख { शुक्लपक्ष कृष्णपक्ष }	वैशाख ज्येष्ठ

नर्मदोत्तरभागी पूर्णिमान्त मास चालतात तरा अधिकमास अमान्तावरून म्हणजे आपल्याप्रमाणच धरतात

नक्षत्रचक्रारम्भस्थान, अयनचक्रन — नक्षत्रास आरम्भ केवळ करतात, म्हणजे चक्रादिक केवळ अलि असता ते पाहिल्या नक्षत्रां आले अस मानतात हा विचार केला पाहिजे वसतसपात म्हणजे खगोलीय विपुववृत्त उर्फ गाडी मंडल क्रांतिवृत्तास ज्या दोन बिंदू छेदते त्यांपैकी ज्यातून वसतऋतू सूर्य जातो तो बिंदू स्थिर नाही तो नक्षत्रात उलटा जातो यामुळे आश्विन्यादि नक्षत्रे सपातापासून थोडी थोडी मुळे जातात अस दिसत सूर्याचे उदयगमन किंवा दक्षिणायन सपातास अनुसरून आहे म्हणजे सपातापासून ९० अशा वर उत्तरेस किंवा दक्षिणेंस गये असतो तेव्हा अयने होतात नक्षत्रात सपात मागे येता, त्याचप्रमाणे अयनविदूहि मागे चळतात वेदांगज्यातिप म्हणून आपल्या प्राचीन ग्रंथ आहे त्यात धनिष्ठाच्या आरम्भी सूर्याचे उदयगमन होत अस सांगितले आहे शके १०० मध्ये उत्तराषाढाच्या दुपट्या वरणी उदयगमन होत असे असे वराहमिहिर्णाच्या ग्रंथावरून बळत साग्रत मूळाच्या तिसऱ्या वरणांमध्ये होत अयनाच्या ह्या गतीस अयनचक्रन म्हणतात हा गति फार थोडी आहे ती वर्षात सुमारे ५० विकला आहे इतकीच सपाताच्याहि गति आहे आमच्या प्राचीन ज्योतिष ग्रंथांतील वर्षाचे मान जितक आहे तितक्या कालात सपातगति सुमारे ५९ विकला होते परंतु त्या ग्रंथात ती ६० विकला मानिली आहे सूर्यसिद्धांतादि ग्रंथातल ग्रहाची स्थिति सांगण्याचे आरम्भस्थान शके ४४४च्या सुमारास सपातात होत, व रवती नक्षत्रार्पणी २२वा तारा त्या वेळी त्याच्या जवळ होता हातारा साग्रत सपातापासून पूर्वेस १८॥ अशावर आहे हातारा आरम्भस्थानाकें केरोपतानी मानिली आहे आमच्या ज्योतिषग्रंथात सपातगति सुमारे ६० विकला मानिली आहे त्यामुळे त्यातल आरम्भस्थान वपारा सपाता पासून तितक पुढे जात साग्रत त सुमारे २३ अश पुढे आहे सायनपंचागात सपात ६ आरम्भस्थान मानितात सपाती कोणताहि ग्रंथ आला म्हणजे तेव्हा तो सायनमानान अश्विनी नक्षत्रां आला त्याच्या पुढे १८॥ अशावर म्हणजे रेवती तारेशी येईल तेव्हा केरोपती (पट्यपेनी) पंचागा प्रमाण त्याचें रेवती नक्षत्र संपून ती अश्विनी नक्षत्रां आला, आणि त्यापुढे ४ अशावर जाईल तेव्हा आपल्या देशात हर्षी चालणाऱ्या ग्रहलापनादि ग्रंथावरून वल्ल्या पंचागाप्रमाणें तो अश्विनी नक्षत्रां आला अस मानितात मायन पंचागात ग्रहाच स्थान मोजताना अयनगति हिशेबात घेतात म्हणून

त्यास सायन (अयनयुक्त) गणनच पंचाग अस म्हणतात केरोपती मित्रा ग्रहलापनी यात ती घत नाहीत झणून ती निरयनगणनेची पंचागें होत सपात आणि निरयनपंचागाच आरम्भस्थान यातील अंतराच्या अशास अयनास अस म्हणतात

अयनचक्रनाचा विचार करीत असता आतापर्यंत प्रसिद्ध होत असलेल्या तीन प्रकारच्या पंचागाचा विचार ओघानें आला या तीन पंचागातल मुल्य भेद वर सांगितला त्या भेदासुद्ध ग्रहलापनी पंचागात एखादी सूर्यसंक्रांति ज्या दिवशी होईल त्याच्या अगोदर सुमारे ४ दिवस ती केरोपतीत होते, आणि त्याच्या अगोदर १८ दिवस म्हणजे ग्रहलापनीच्या अगोदर २२ दिवस सायन पंचागात होते यामुळे तींही पंचागातील महिन्याची नावे कधी कधी भिन्न असतात व अधिकमास भिन्न होतो सपातापासून सूर्य निघाल्यापासून पुन्हा तो तेव येण्यास ३६५ दिवस १८ घटिका ३० पळे लागतात इतक्या कालास 'सायन सारवर्ष' म्हणतात केरोपती पंचागाच वर्षमान ३६५ दिवस १५ घटिका २३ पळे आहे रेवतीपासून सूर्य निघाल्यापासून पुन्हा तेंच येण्यास इतका काल लागतो ह्या कालास 'माक्षन सारवर्ष' म्हणतात ग्रहलापनी पंचा गाचें वर्ष ३६५ दिवस १५ घटिका आणि ३१ पळे आहे

आकाशात सूर्याचे दक्षिणायन किंवा उदयगमन प्रत्यक्ष ज्या दिवशी होत त्याच दिवशी सायन पंचागात असत, व त्याच दिवशी त्यात मकर किंवा कर्क संक्रांति होत वसतसपाती सूर्य येतो तेव्हा नेहमी वसतऋतू अनागयाच्या तेव्हाच मायन पंचागातला मेघ संक्रांति होत व चैत्र महिना येतो म्हणून सायन मानानें चैत्रात नेहमी वसतऋतू येईल केरोपती किंवा ग्रह लापनी पंचागाप्रमाणे कालांतरान चैत्रात पावसाळा येईल ही गोष्ट स्वतः केरोपतानी बवूळ केला होता व सर्व गाणतल कवूळ करतात

तिथीचा सवध आरम्भस्थानाशी नाही यामुळे तिहा प्रकारच्या पंचागाच्या तिथी जमतात कधी काही घटिकाच फरक पडता तो जुन्या पंचागात रविचंद्राच्या गर्तीत थाडी चूक आहे म्हणून पडतो ग्रहणकालात फरक यामुळेच पडता ग्रहाच्या गती हलाच्या सौधाप्रमाणे विनचूळ घटल्या म्हणजे ग्रहणें, युती इत्यादि गोष्टी जुन्या पंचागाच्या मानान देखील बरो वर अनुभवास येतात त्यास केरोपती निरयन किंवा सायन मानच पाहिजे असे नाही परंतु जुन्या पंचागाच वर्षमान सायन नाही आणि नाक्षत्रहि नाहा त बद्दलेच पाहिजे आरम्भस्थानी ग्रह आला म्हणजे अश्विनीत आला तिन्हा पंचागाच आरम्भस्थान भिन्न यामुळे तिहांच्या नक्षत्रात फरक पडतो ग्रहलापनी पंचागातून केरोपतीत हर्षी सुमारे पाव नक्षत्र पुढे असते व मायनात १॥ नक्षत्र पुढे असतात

निरयन पंचागातील चक्रन विभागारमकच आहेत तरा पंचागात जो ग्रह ज्या नक्षत्री असेल, त्याच्या ताराच्या आसपास किंवा कदाचिद् थोडा मागे पुढे तो ग्रह दिसतो



माने आकाशतली कोणतीही स्थिति दाखवीत नाहीत आमचे पंचाग नैसर्गिक आहे

प चा गा ती ल फ ल ज्यो ति प.—पंचागात आरंभी संवत्सरफले दिलेली असतात त्यात त्या संवत्सरात राजा कोण, मंत्री कोण, कोरे सागून त्याचीं फले सांगितलीं असतात चंद्र शुद्ध प्रतिपदेस जो वार असेल तो राजा, सूर्याचे भेदसंक्रमण ज्या वारी होईल तो मंत्री, आर्द्रप्रवेश ज्या वारी होईल तो मेवेश, कर्क, सिंह आणि धनु ही संक्रमणे ज्या वारी होतील ते रत्नाने पूर्णान्ये, सेना, पश्चिमघान्ये याचे अधिप, असा नियम आहे अमक्याचा स्वामी अमुक असता अमुक फल होते अस ठरलेले आहे त्यात, चंद्र, बुध गुरु, शुक्र, हे शुभ ग्रह मानिले आहेत याचीं फले चांगली असतात इतरांची बहुधा वाईट असतात काहीं पंचागात अधिप यापेक्षा बरेच जास्त असतात. विशेषकात आप त्याकांडे फार गोष्टी असतात इतक्या इतर बहुतेक प्रांतांतल्या पंचागात नसतात असे

येणप्रमाणे आपल्या पंचागकारांचा कालगणनापद्धति आहे कालगणनापद्धतीचा ज्योति शास्त्राशी संबंध येत असल्यामुळे होतील काहीं सुद्धाने विवेचन ज्योति शास्त्राचा इतिहास देऊन नंतर फक्त

**बौद्ध कालमापन**—बौद्धांच्या कालगणनापद्धतीचा विचार स्वतंत्रपणे देण्याचे विशेष कारण नाही कारण देशात जी कालगणनापद्धति चालू होती तीच घेऊन बौद्धांनी आपले उत्सव, उपवास व व्रत घडविलीं नवीन संप्रदायामध्ये आपल्याकडे छोक छोटताना जर एखादा नवीन सण सुरू करता येईल तर तो करण्याचा प्रयत्न केला जात असे, या प्रमाणेच चालू उत्सव किंवा दिवसमहत्त्व लक्षात घेऊन त्या दिवशी निराळ्या आचार सुरू करणे किंवा त्या दिवसाच्या महत्त्वाचे ऐतिहासिक स्पर्शकरण निराले देणे इत्यादि क्रिया केल्या जातात उदाहरणार्थ, जैनतात दिवाळीचे महत्त्व दिवाळी ही महावीरनिर्वाणाची तारीख ठरवून सिद्ध केले आहे सकातीचे महत्त्व यांखात, जैनता व इतर हिंदूतही सारखेच आहे बौद्धांमध्ये विशिष्ट महिन्यांचे माहात्म्य, विशेषकरून अधिकमासाचे माहात्म्य ब्राह्मणी अथवा प्रमाणेच वर्णिले आहे तसेच दर्शपौर्णमासांचा माहात्म्य बौद्धात अहिंस शिवाय, बौद्धांनी पक्षमय्यास धार्मिक महत्त्व देऊन महिन्यातून चार उपवासाचे दिवस तयार केले त्यांनी पडतू मागलेच ठेवून प्रत्येक ऋतू वदलण्याचा बाळ पुण्यदिन केला मकरसमाप्तीस त्यांनी वर्षाभर करून ठेवला महत्त्व दिले त्यांनी आपला निराळा शकहि सुरू केला बुद्धनिर्वाणशक हा ब्रह्मदेशात व पूर्वकीर्डी द्वीपकल्पात ख्रिस्तपूर्व ५४३ साली सुरू झाला असे मानण्यात येत

**चीन, जपान व तिबेट कालमापन**—चीनमध्ये बौद्धांनी आपले उपवास व सण चिनी लोकांच्या चंद्र कालगणनेशी जुळविले सिलोनमध्ये बौद्ध भिक्षूंचे 'रित'

म्हणजे पंचाग चाळणें हे कर्तव्य आहे जपानमध्ये चिनी बौद्ध पंचागपद्धति चालू होती परंतु १८५२ साली जपान सरकारने परंपरागत चंद्र कालगणनापद्धति रद्द करून पाश्चात्य सौरपद्धतीच सुरू केली तिबेटमध्ये कालगणनापद्धति काही अर्शा भारतीय व काही अर्शा चिनी आहे बारा व साठ यांहे स्वयं संवत्सराची योजना हिंदुस्थानातून तेथे गेली, तथापि त्यांना जे शब्द वापरले गेले ते मात्र चिनी वापरले गेले

निरतिराळ्या बौद्ध लोकांचे रिवाम पाहता असे दिसते की त्यामध्ये साप्ताहिक उपवासाच जरी महत्त्व आहे तरी इतर सणांच्या बाबतीत सर्व लोकांत सारोपणा किंवा एकरात्रीनच आटवून येत नाही

**आनाम चपा व लावो**—आनाम, चपा, लावो वगैरे भागात हिंदूंची कालगणनापद्धति जरी स्वीकारली गेली आहे तरी तिजबरोबर चिनी कालगणनापद्धति देखील थोडीशी शिरलीच, आणि मुसलमानी कालगणनापद्धतीचाहि थोडा परिणाम झाला शांतिवाहन शक चालतो तेथेच द्वादशवर्षसमुच्चय देखील वर्णगणनेसाठी लावले जातात ही बारा वर्षे बारा राशीवरून आली आहेत शालिवाहनशकादिसाव्या बुद्धशकहि काहीं ठिकाणी चालू आहे बुद्धशकाचा प्रारंभ ख्रिस्तपूर्व ५४३ वर्षे धरतात आणि महाशकराज घाणजे शालिवाहनशक ख्रिस्तोत्तर ७८ पासून धरतात यादिसाव्या काहीं ठिकाणी 'बुद्धशकराज' लागून शक वापरण्यात येतो बुद्धशकराज म्हणजे कमी महत्त्वाचा शक होय हा ख्रिस्तोत्तर ६३८ पासून सुरू होतो

काचोब, अनाम, चपा वगैरे प्रदेशात बौद्ध, वैशाख हेच महिने वापरले जातात एवढेच नव्हे, तर काहीं ठिकाणी मोहरम वगैरे मुसलमानी महिनेहि वापरले जातात त्याच्या द्वादशवर्षसमुच्चयाचा उल्लेख चिनी कालगणनापद्धतीत आलाच आहे

**जैन कालमापन**—बौद्धांनी जर आपली विशिष्टकाल मापनपद्धति तयार केली तर जैनानी तरी का स्वयं बसावे? त्याचे ज्योतिषावर ग्रथ आहेतच पण जैनानांच्या कालमापनाचा विशेष असा आहे की, त्यांनी युगनन्वतरे यासारखे अनेक दुसरे मोठमोठे कालसमुच्चय तयार केले आहेत, आणि अमुक तीर्थंकर अमुक कोटी वर्षे जगला, अमुक तीर्थंकर इतक्या लक्ष कोटी वर्षे जगला अशीं विधानें केली आहेत.

**वायिजेनियाचे ज्योतिष**—आता आपण भारता-इतक्या जुन्या सभ्यतेकडे व तिजमधील ज्योतिषाकडे बघू वायिजेनियातील ज्योतिष कार जुने असुराचे राष्ट्र जर फार जुने तर त्याचे ज्योतिषहि जुनेच असणार. त्याच्या ज्योतिषाचे सविस्तर विवेचन आपणास अवश्य आहे का की, कालगणना-विषयक ज्ञानाच्या बऱ्याच पूर्णतेला गेलला अत्यंत प्राचीन काळाचा हा विकास होय यांनी आपल्या ऐतिहासिक कालात कालगणनाविषयक विकास कोठपर्यंत नेऊन मिडविला हे आपण पाहू वर्षांचे तीनशे साठ दिवस, चार महिन्यांचे तीन





पद्धति निवृत्ती राष्ट्रां मुखती वरी करुन घेतली हें सांगणे होय त्याचे महिने तीस दिवसाचे बारा होते बारा महिन्याची जीं नांवें आहेत त्यात वार्हां अशीं वर्षांच्या सव यावा परिणाम दिसून येतो मेहकन हा महिना मेहेर किंवा मित्र शब्दाच्या तबद्ध आहे मार्गच थापि अहिक्न हे शब्द धार्मिक शब्दाची सवद्ध दिसतात हे बारा महिने झाले म्हणजे दुसरे वर्ष सुरू होण्यापूर्वी पाच दिवस जास्त घटतात त्याच्या मध्ये निरनिराऱ्या शकपद्धती आहेत आर्मीनियन कालगणनेचा भारतीय कालगणनेशी प्रत्यक्ष संबंध आला नसावा जो सवष आहे तो दोन मार्गांनी दाखविता येईल वार्हां भारतीय ज्योतिष याविलेजिमाहून आरंभ असेल आणि वार्हां पश्चिमात्य काळातील ज्योतिषापासून विकासले असेल यामुळे भारतीय व आर्मीनियन कालगणना सहोदर होत्या असे म्हणता येईल

**मुसुलमानी कालगणना.**—मुसुलमानी कालगणनेचे विशेष ह की, त्याचे वर्ष पूर्णपणे चांद्र आहे युरोपीयांची कालगणना पूर्वी चांद्रसौर होती ती पुढे कैपळ सौर झाली मुसुलमानांमध्ये त्याच्या उलट क्रिया झाली अरबामध्ये पूर्वी चांद्रसौर वर्ष होते ते महमूदने हिजरी शकाच्या दहाव्या सालापासून कैपळ चांद्र केले आणि अधिक मारु पद ठेला यामुळे महिन्याची नावे व त्यात करावयाच्या क्रिया यांची गतीत जी महमूदपूर्व अरबस्थानात होती ती मात्र गेली.

**इजिप्टन कालगणना.**—जगाच्या कालगणनेशी असंबद्ध पण ज्याची कालगणना बरीच प्रगत झाली होती अशा राष्ट्राचा ज्ञात ज्ञात उल्लेख देवा पाहिजे इजिप्टन सत्प्रती-मध्ये कालगणना कशी होती याविषयी आपणास स्पष्ट माहिती नाही तथापि मीक लोकांची कालगणनापद्धति इजिप्टन सत्प्रतीतीतील पद्धतीचे परिणत स्वरूप असावे अशी शक्यता आहे इजिप्टन कालगणनापद्धतीस कैपळ मृत म्हणता येणार नाही ती प्रवाहपतित म्हणता येईल

**भूत कालगणनापद्धती.**—तथापि ज्या राष्ट्रांनी काल गणनापद्धति अगदीच भूत काली अशीं राष्ट्र म्हणजे मेक्सिकन आणि मय ही होत

अमेरिकेच्या युकाटान प्रांतातील मयनामक देश लोका मध्ये जी कालगणनासंप्रदाय होता त्यानविषयी माहिती आपणास विंद-बल नावाच्या ग्रंथापासून मिळते विंद नावाच्या मुक्ता प्रवक्त्याने एक सविषयवाद प्रसिद्ध केला आहे तो भाषाभाषा हा ग्रंथ आहे हा ग्रंथामध्ये बार प्रकारची माहिती आहे (१) कळज्योतिष आणि सविषयवाद, (२) काल गणना व इतिहास, (३) आधुनिकज्ञान व उत्तरकाळीन इतिहास आणि (४) पिस्ती संप्रदायाची माहिती हा ग्रंथ ज्या लिप्यात लिहिल्या आहे ती लिपि स्पॅनिश सन्नाहानी लोफम यिस्त्रि आणि तील मय नायेमध्ये मय लेगवा-कन विज्ञान लिहिलेले आहे

मेक्सिकन आणि मय लोकांच्या पद्धती त्या त्या राष्ट्रांच्या संस्कृतिवर्णनात देण्याचे योग्यिले आहे

कालगणना करताना आणि वर्षे मोजताना प्रारम्भिक धरावा लागतो हा प्रारम्भिक धरण्यासाठी काय प्रयत्न झाले आणि प्रारम्भिक कोणता धरावा याविषयी निरनिराऱ्या राष्ट्रांनी निरनिराऱ्या योजना केेल्या आहेत त्यांचे स्थूल वर्णन आणि भारतीय राष्ट्रांमध्ये विशेष विवेचन येथे देतो

**कालगणनाशास्त्राचा विकास.**—कालगणनाशास्त्राचा मुख्य उद्देश या जगाच्या इतिहासात कालन्मासुसार ज्या गोष्टी घडून आल्या त्यांची नीटपणे करपना देणे व हा महत्त्वाच्या घडामोडीमध्ये गेलेल्या कालविभागाचा निर्णय करणे हा होय एकदर नागविक इतिहासाचा फालतमहि हा शास्त्रां द्वारेविरा माती गतकालाची माहिती देण्याची कितीहि अमस्कृत पद्धति असली तरी तत्पूर्वी खगोलाच्या गतीचे थोडेबहुत ज्ञान असावेच लागते कारण, त्यानिवाय कालगणना वरील करता येणारच नाही याचप्रमाणे सुधा रलेल्या जीवजन्मास आवश्यक अशा कालमध्ये थोडी प्रगती हि व्हावी लागते ही प्रगति मागे गेल्या क्रियेच पिढ्यांच्या सांचित अनुभववाचक होणे शक्य असते लेखनकलेच्या बोधापूर्वी मागे घडलेल्या गोष्टींची स्मृति अगदी शक्य तितकी विनम्रकपण काही थोड्या वर्षांपेक्षा जास्त कालपर्यंत जाणत येवणे शक्यच नव्हते ज्या घडामोडींनी मानववृत्त्याच्या भौतिक परिवर्तनात वेगवेगळ पडवून आणला किंवा वृत्ती वर मुक्त्वाच अस्तित्वात आलेल्या मनुष्यप्राण्याच्या अस्त स्मृत मनोभूमिचेवर कायमचा परिणाम घडविला, अशा घडामोडींची माहिती दत्तवधात्मक गोष्टींच्या स्वरूपत हाच त्यांच्या युगातून पुढे प्रसृत होणे शक्य झाले परंतु त्यामध्ये गेलेले कालविभाग प्रथम टोकळ मानाने लक्षात राहून पुढे हळूहळू स्पष्टीकृतातून निघून जातात लेखनकलेच्या बोधांमुळे अस्पष्ट अशा दत्तवाबद्दल जितकूच कायम टिकणारा इतिहास लिहिले शक्य झाले, परंतु जगाच्या वाल्यावस्थेत कालगणना अचूक रीतीने करण्यातकडे मानव जातीचे शिक्षण झाले नव्हते हा सर्व कारणांमुळेच जगाच्या प्राचीन कालयुगाचा जम ठरविण्याचे प्रयत्न त्या क्षाताने अगदी अर्वाचीन आहेत त्याच्या अगोदरचे कालगणनेने ओबड धोबड प्रयत्न संपन्नले असता प्राचीन लोक आपला व्यवहार कसा करीत होते समजेल

मनुष्याचे कालगणनेकडे लक्ष जाण्यात त्याचा बरीच प्रगति झाली असली पाहिजे जेव्हा व्यापार वाढतो, व्यापार आकारण्याचा प्रसंग येतो तेव्हा कालगणना अधिक सूक्ष्म करावी लागते अशा कारणांमुळे कालगणनेम कोणता तरी प्रारम्भिक असला पाहिजे अशीहि भावना उत्पन्न होते प्रारम्भिक उत्पन्न करून कालगणना पद्धतशीर करावी ही भावना जेव्हा मनुष्यास ऐतिहासिक दृष्टि येऊ लागते

तेंव्हा उत्पन्न होते. ही ऐतिहासिक दृष्टि उत्पन्न वृक्ष-यास मनुष्यप्रण्याचा विकास बराच म्हावा लागतो.

निरनिराळ्या राष्ट्रांमध्ये प्रारंभविद्वेषी योजनाचे प्रयत्न होणार एका राष्ट्रातून आपले नाव किंवा आपणास प्रिय अशा पुरुषाचे नाव अधिक चिरंजीव करण्यासाठी पूर्वीच प्रारंभविद्वेषी बंद करून नवीन प्रारंभविद्वेषी योजनावाचेहि प्रयत्न होतात. अमेरिकन लोक पुष्कळशा कायदांत आपल्या राष्ट्राच्यापेनेचे वष हा प्रारंभविद्वेषी करतात. या गोष्टी लक्षात घेता कालगणनाशास्त्राच्या इतिहासाचे भाग येणेप्रमाणे पडतात

(१) कालगणना शिस्तवार करण्यासाठी शब्दस्थापनेच्या पूर्वीच निरनिराळ्या राष्ट्रांतील प्रयत्न.

(२) निरनिराळे शब्द आणि त्याचा विशेष करून भारतात प्रचार

(३) निरनिराळ्या शब्दांची संगति लावण्याचा प्रयत्न

(४) एकाकप्रसार.

(५) शब्दपद्धति ज्या काळात नव्हती त्या काळाच्या इतिहासलेखनासाठी उपयोगी पडणारे कालगणनाशास्त्र या सर्व गोष्टीकडे आपण क्रमशः वळू

कालगणनेसाठी आणि कालप्रारंभार्थ केल्या गेलेल्या शब्द धांड यत्नाचा इतिहास यान्याच्या पद्धती दोन आहेत एक पद्धति सांकेतिकगणनशास्त्राच्या होय आठव्या शतकात जेव्हा आपल्या पूर्वजासाराच्या असतात अशा कल्पना करान्याची आजच्याचे अप्रत्यक्ष रिवाज अवलोकन करावयाचे आणि त्यापासून आजचे प्रगत रिवाज विकासवादाचे दुसरी पद्धति म्हणजे विशिष्ट राष्ट्राचे विकास शांदा-वयाचे. पहिल्या पद्धतीने विवेचन करावयाचे म्हणजे अमेरिका व आफ्रिका राज्यांतील देशाच्या व हिंदुस्थानातील डोंगरी छोक्याच्या पद्धती दाखवावयाच्या. त्यापैकी काहींचे पुढे विवेचन येईलच (कालगणना पहा).

वेदकालीन कालमापन.—ज्याच्या अनेक वर्षांची कालगणनापद्धति परिचित आहे अशा राष्ट्रांमध्ये हिंदुस्थानाचा अंतर्भाव होतो. वेदिक काळी शक्य म्हणजे, युगकल्पना नव्हती, तरी काहीतरी कालमापनपद्धति असलीच पाहिजे. सारंवापान शब्द वाळकृष्ण दीक्षित म्हणतात

‘वेदात काय हा शब्द केवळ काही तरी कालमापन या अर्था सुद्धा आढळून येत नाही युग हा शब्द मात्र वेदात काही तरी काळाचा वाक्य आहे यात संशय नाही तो काळ म्हणजे ध्रुवक्ष वषे असे बोलल्याहि वाग्यावरून स्पष्ट होत नाही. तथापि वेदागज्योतिषात आलेल्या पंचसंवत्सरात्मक युगाच्या ज्या संवत्सर, परिवत्सर, इदावत्सर, अनुवत्सर, इत्सर ह्या अवयवीभूत वर्षसंज्ञांचा वेदांतरकालीन प्रभाव अनेक ठिकाणी निर्देश आलेला आढळतो. त्यापैकी ऋ. सं ७ १०३, ७-८ मध्ये संवत्सर व परिवत्सर हे दोन शब्द आले असून ऋ. सं. १०.६२, २ मध्ये परिवत्सर शब्द आणखी एकदा आला आहे. जुलगा वर्षा-

सवर्षा काही रागावयाचे असता ऋग्वेदात त्याचहून बहुधा ऋग् वेदनेत वासाराचा पुरावा ऋग्वेदातच द्याय येतो. या-शिवाय वा. सं. २.७. ४५ मध्ये संवत्सर, परिवत्सर, इदावत्सर, इत्सर व वत्सर; वा. सं. ३.१५, व त. प्रा. ३.४.१ या दोहोतहि संवत्सर, परिवत्सर, इदावत्सर, इत्सर, वत्सर व पुन्हा संवत्सर; त. प्रा. १. ६, १० मध्ये संवत्सर, परिवत्सर, इदावत्सर व अनुवत्सर, त. प्रा. ३.१०, ६ मध्ये संवत्सर, परिवत्सर, इदावत्सर, इद्वत्सर [= अनुवत्सर-माघाचाच] , इत्सर व वत्सर, अशी नावे निरनिराळ्या प्रकारांनी आली आहेत. यावरून, सर्वोदाय वेदागज्योतिषातील षष्ठसंवत्सरात्मक युगपद्धतीसारखी नसली तरी काही अशी तशी पद्धति वेदकाली प्रचारात असली असे दिगंत ऋ. सं १.१५.६ मध्ये दीर्घतमा दक्षव्या सुगी म्हणतात झाला अशा अर्थाचा एक मंत्र आहे अर्थात, यात दीर्घतम्याचे काही तरी वैशिष्ट्य सांगण्याचा हेतु असला पाहिजे वेदागज्योतिषातील पाच वर्षांचे युग घेतले तर तो ५० व्या वर्षी म्हणतात झाला असे होईल, पण ते तर उलट कर्मापण दाखविणारे आहे मनुष्याची वयोमर्यादा १०० वर्षे धरल्यास या मंत्रात युग १० वर्षांचे तरा मानावे लागते. यावरून, आणि युगायुगाच्या द्यामी आम्ही सुगी स्तुति करतो अशा अर्थाचा ऋ. सं ६. ८, ५ मध्ये जल्लेख आला आहे त्यावरून युग हे एका मनुष्याच्या आयुष्यातील काही कालपरिमाण—अर्थात १०० हून कमी—असे दिसून येत त्यापि. ‘पूर्वी देवयुगामध्ये असुव झाले,’ ‘साप्रतर्षी मानवी युग,’ असे उद्गार ( ऋ. सं १०. ७२, २. १. १०३, ४, ५ ५२, ४, ५ ७३, ३ ) युग म्हणजे काही तरी मोठा काल अशी कल्पना बोलणाऱ्यांच्या मनात असल्यासच निष्पत्त्यातच समज दिसत नाही या-वरून युग शब्दाना अर्थ नियमित नव्हता असे म्हणावे लागते. यासुळे काहीएक गोष्ट काहीएक कमाने एकदा घडून ती तज्ञान कालक्रमाने पुन्हा घडण्याचे जे एक काल-परिमाण ते युग, हा ज्योतिषातील युगाचा अर्थ ( ३० आर्य-अटीवाची परमारीभूतक भट्टदीपिका शंका, गीतिकापाद, आर्या ७ पहा ) वेदकालीन असेल असे वाटू लागते. भरतयुग म्हणजे ४३,२०,००० वर्षे हे परिमाण जरी त्या वेळी प्रचारात नसले, तरी युग म्हणजे काही तरा शेष-कालाचे माप इतका तरी अर्थ वेदकाळी होता. इतकेंच नाही तर, “ या आंधवी पूर्वा गाता देवेनाभिगुण पुरा ” ( ऋ. सं १०. ९७, १ ने मायण भाष्य पहा ) या व याच अर्थाच्या गीतरीय संहितेतील व वागमनेय संहितेतील ( १२. ५५ ) यावयावरून युगसंज्ञा ६ ही करण्याहि वेद-ज्योतिषासाठी असली असे दिगंत [ महीधराच अर्थ घेतत, वर्षा व शब्द हे ऋग् असा दिला आहे. सायणभाष्य-कार कृतज्ञेताद्वारा ही तीन युगे किंवा वसंतवर्षाशब्द हे

तीन ऋतू असे दोन्ही अर्थ देतात ]. वेदांत कृतादि शब्द कांहीं एक कालपरिमाण या अर्था आले आहेत असे सिद्ध करता येत नाही. तथापि त्या चार देवता मानल्या जात असत; व त्यांत कृत हे चांगले त्रेतादि उत्तरोत्तर कमी योग्यतेची व काले अगदी वाईट ही कल्पना मात्र स्पष्ट दिसून येते (तै. सं. ४. ३.३; वा. सं. ३०.१८; तै. ब्रा. ३.४.१ व १.५. ११; ऐ. ब्रा. ३३.१५). युगे ही कांहीं कालपरिमाणदर्शक आहेत व ती चार आहेत ही समजूत इतर वेदवाक्यांवरून जर दिसून येते, तर मग वेदोत्तरकाली फार प्रबल झालेली जी युगकल्पना तिचे मूळ कृतादि संज्ञा ज्यात आहेत त्या उपरिनिर्दिष्ट वाक्यातच अमले पाहिजे. द्वारपर हा शब्द गोपथ ब्राह्मणात (१ २८) एक कालपरिमाण या अर्थी आला आहे.

**कालमापनार्थ प्रारंभविंदु ठरविण्याचे प्रयत्न, भारतायाहोरौल**—येथपर्यंत भारतातील ओवड पांढड पद्धतीचे वर्णन झाले. आता विशेष पद्धतशीर प्रयत्नाची माहिती देण्यापूर्वी जगभर कालगणनेला प्रारंभविंदु उत्पन्न करण्यासाठी काय काय प्रयत्न झाले याचा हिशेब घेऊं .

**शू लि य न श क.**—परे पाहिले असता हा कांहीं कालक्रम दर्शविणारा शक नाही. परंतु निरनिराळ्या शकांची परस्परशांती तुलना करताना व क्रिस्तपूर्व वर्षांची मोनदाद करताना हा शक अत्यंत सांडस्कर असल्यामुळे कालगणना करणाऱ्यांनी त्या शूलियन कालविभागाचा बराच उपयोग केला आहे. त्या शकाची एकंदर ७९८० वर्षे असून क्रिस्त शकाचे पहिले वर्ष शूलियन शकाचे ४७१४ व वर्ष आहे.

**ऑ लि पि क श क.**—ग्रीस देशात प्राचीन काळी ज्या ऑलिंपिक खेळाच्या शर्यती होत त्यांमध्ये विजयी झालेल्याचा सन्मान 'करण्याच्या हेतूने हा शक शूलियन शकातून ३३३८ व्या साली, म्हणजे क्रि. पू. ७७६ व्या साली सुरू करण्यात आला. ह्या शकांतील प्रत्येक "ऑलिंपिअड" नामक कालविभाग हा चार ऑलिंपिक वर्षांचा असे. ह्या ऑलिंपिक वर्षांचा आरंभ स्थूल मानाने जुलईच्या १ त्या तारखेपासून समजण्यात येतो. ऑलिंपिक शकावरून क्रिस्ती शकाचे वर्ष काढतांना ज्या दोन गोष्टी घ्यानांत ठेवावयाच्या त्या ह्या की, जर एखादी गोष्ट तारीख १ जानेवारी व १ जुलई याच्या दरम्यान घडली असेल तर त्या ऑलिंपिक शकाच्या आंकड्याची व क्रिस्तपूर्व शकाच्या आंकड्याची बेरीज ७७६ असते; व जर तीच गोष्ट १ जुलई व १ जानेवारी यांच्या दरम्यान घडली असेल तर ऑलिंपिक शकाच्या आंकड्याची व क्रिस्तपूर्व शकाच्या आंकड्याची बेरीज ७७७ असते. म्हणजे यातून ऑलिंपिक वर्षे वजा केली तर क्रिस्तपूर्व साल निघते व क्रिस्तपूर्व साल वजा केली तर ऑलिंपिक वर्षे निघते.

**रो म स्या प ना श क.**—ह्या शकाचा आरंभ क्रि. पू. ४७७, ७५०, ७५१, ७५२ व ७५३ ह्या साली झाला

अशी निरनिराळ्या रोमन इतिहासकारांची निरनिराळी मते आहेत. ह्या शकांतील वर्षांचा आरंभ एप्रिलच्या २१ तारखेस होतो हे मात्र निर्विवाद आहे. रोमन लोक दोन प्रकारांनी वर्षगणना करीत. सार्वजनिक व राजकी व्यवहारासाठी ठरविलेले वर्षे जानेवारीपासून मोगले जाई व सरकारी दफतर, इतिहास वगैरेंमध्ये वापरण्यांत येणारे वर्षे एप्रिलच्या २१ तारखेस सुरू होई.

**वि श्वो त्प ति श क.**—वास्तविक हा परा शक नसून निरनिराळ्या लोकांनी वायवळांतील आभारावर अनुमानाने हजारों प्रकारच्या ज्या कालगणना केल्या त्या होत. ह्या सर्वांत अत्यंत मोठी, अत्यंत लहान व सर्वमान्य अशा कालगणना अनुक्रमे ६९८४, ३४८३ व ४००४ ह्या होत. अर्थात् विश्वोत्पत्ति व नवान मनुष्यनिर्मित शक यांजमधील हा कालविभाग अगदी काल्पनिक आहे.

**य हु दी का ल ग ण ना व श क.**—ह्याएल लोक इगिप्तमधून बाहेर निघून जाईपर्यंत ते आपल्या वर्षांत तुलाविषुवापासून आरंभ करतात; परंतु पुढे पुढे आपल्या मुक्तेचे स्मरण ठेवण्याकरिता त्यांनी मेघविषुवापासून वर्षारंभ करण्याची पद्धति पाडली. विश्वोत्पत्ति ही क्रिस्ती शकाच्या ३७१० वर्षे व ३ महिने अगोदर झाली असे ते मानतात; व त्या दृष्टीने ते आपली कालगणना करतात. परंतु ही कालगणना एकंदर घोटाळ्याचीच आहे.

**क्रॉ मॅंटे टि नो प ल श क.**—हा शक विश्वोत्पत्तीपासून सुरू झाला असे मानण्यांत येत असून क्रिस्ती शकाच्या १ त्या वर्षी ह्या शकाचे ५५०९ व वर्षे पडतें. ह्या शकाचे व्यावहारिक वर्षे सधेंवरच्या १ त्या तारखेस सुरू होत असून, धार्मिक वर्षे मार्च २१ ला सुरू होतें. हा शक रशियांत पिटर दी ग्रेट ह्याच्या कालापर्यंत सुरू होता व पुरोहित अध्यापहि तो वापरतात.

**अ ले क्झांड्रि या श क.**—अलेक्झांड्रियाच्या क्रिस्ती लोकांनी जलियस आर्किमॅनस याची कालगणना स्वीकारून बॅंडेमच्या उत्पत्तीपासून क्रिस्ताच्या अवतारापर्यंतचा काल ५५०० ठरविला. अलेक्झांड्रियन वर्षांचे क्रिस्ती वर्षांत रूपांतर करताना एक गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे की, जलियसने क्रिस्ताचा अवतारकाल याच्या ३ वर्षे अगोदर मानला होता. म्हणजे खरा क्रिस्तावतारकाल या शकानुसार ५५०३ हा होय. हा कालगणना डाओक्लेटियनच्या राज्यारोहणापर्यंत चालू होती; परंतु त्याच्या राज्यारोहणाच्या वर्षी म्हणजे ५७८७ या वर्षी त्या सालातून एकदम १० वर्षे कमी करून ते वर्ष ५७७७ असे समजण्यांत आले.

**अॅं टि ओ क ये थ्री ल मॅं डे न श क.**—ह्या अॅं टिओक येथील शकाला जलियस आर्किमॅनसची कालगणनाच आधारभूत आहे. पॅनोडोरस नामक इगिप्शियन मठवाशाच्या प्रेरणेवरून सिरियामधील दिथन लोकांनी हा शक सुरू केला.

पॅनोडोरस याने जूलिअसच्या कालगणनेतून १० वर्षे कमी केली व ख्रिस्तान्तारकाल ३ वर्षे पुढे टपळला.

नॅवो न स र श क.—ह्या बाबिलोनमधील शकाची ज्योतिर्गणितशास्त्रात प्रसिद्धि आहे. टॅलेमी व हिपार्कस या समोलशास्त्रवेत्त्यांनी ह्या शकाचा पुष्कळ उपयोग केला आहे. टॅलेमीच्या लिहिण्यावरून असे दिसते की ख्रि. पू. ७४७ च्या फेब्रुवारी महिन्याच्या २६ व्या तारखेस झालेल्या नॅवोनमरच्या राज्यारोहणापासून ही शकगणना सुरू झाली. जूलियन व बाबिलोनी वर्षांचे कालमान भिन्न असल्यामुळे ह्या शकाच्या वर्षांस जुळणारी दुसऱ्या शकातील वर्षे काढणे दुर्घट झाले आहे. या शकाच्या सालावरून दुसऱ्या शकाचे साल काढण्यास तज्ज्ञ लोक एका तुलनात्मक कोष्टकाचा उपयोग करतात.

मॅसिडोनी उर्फ सिल्यूक डी श क.—ख्रि. पू. ३११ साली बाबिलोनमधून सिल्यूकस निवृत्तार याचे राज्य शार्यापासून या शकास आरंभ होतो. ह्या शकाचा सर्व ग्रीक प्रदेशांत प्रसार झाला होता व तो ख्रिस्ती शकाच्या १५ व्या शतकापर्यंत चालू होता. निरनिराळ्या प्रयत्नकारांनी ह्या शकाचा आरंभ निरनिराळ्या काळी मानिला आहे. परंतु सामान्यतः ह्या शकाचा आरंभ ख्रि. पू. ३१२ सालापासून धरतात (पुढे हिंदुस्थानातील शकाच्या वर्णनात दिलेला सिल्यूकडी शक पहा).

अलेक्झंडर श क.—काही ग्रीक इतिहासकारांनी ख्रि. पू. ३२५ साली अलेक्झंडर मरण पावला तेव्हापासून या शकाची गणना केली आहे. परंतु या शकाचा विलंबित प्रचार नाही.

टायर येथील श क.—ख्रि. पू. १२६ सालच्या आग्नेय महिन्याच्या १९ तारखेपासून ह्या शकास आरंभ होतो. ह्या शकाच्या सालावरून ख्रिस्ती शकाचे साल पाढावयाचे असल्यास त्याच्या आकड्यातून १२५ वजा करावे व तेव्हापासून सालावरून या शकाचे साल काढण्यास ख्रिस्तपूर्व साल १२६ मधून वजा करावे.

अॅटिओक येथील मीसेरियन श क.—ख्रिस्तपूर्व ४८ साली ९ ऑगस्टला जूलिअस सीझरने जो जय मिळविला त्याच्या स्मरणार्थ हा शक सुरू झाला. परंतु शिरियन व ग्रीक लोकांच्या याच शकाच्या गणनेत ११ महिन्यांचे अंतर आहे. कारण ग्रीक लोकांनी हा काल ११ महिने मागे वळविला.

जूलियन श क.—हा शक ख्रि. पू. ४५ सालच्या जानेवारीच्या १ त्या तारखेपासून रोमन वर्णगणनेतील सुधारणेचे स्मरण रागण्याकरिता सुरू केला होता.

स्पॅनिश श क.—ऑगस्टाने ख्रि. पू. ३९ व्या वर्षी स्पेनचा पूर्ण ताबा घेतला व तेव्हापासून हा शक स्पेन, पोर्तुगाल इत्यादि रोमन प्रदेशांत सुरू झाला ह्या शकावरून भा. पं. १४

ख्रिस्ती शकाची वर्षे काढण्यासाठी त्यांतून फक्त ३८ वर्षेच वजा करावी लागतात.

अॅटिओक येथील मीसेरियन श क.—ख्रि. पू. ३१ सालात मध्यवर्च्या ३ तारखेस अॅटिओक येथे झालेल्या युद्धाच्या स्मरणार्थ ह्या शकाचा आरंभ झाला. रोमन व शिरियन लोकांनी हा शक चालू ठेवला होता. त्यानंतर चार वर्षांनी म्हणजे ख्रि. पू. २७ साली ऑगस्टाने रोमन सिनेट-सभेस सर्व सत्ता मोडून देण्यास भाग पाडले त्याच्या स्मरणार्थ ऑगस्टन शक सुरू झाला.

टायर येथील मीसेरियन श क.—या शकांतूनच आहे की ज्योतिर्गणित शास्त्रातून जूलिअस अर्थिडोरसच्या कालगणनेत १० वर्षे कमी केली. अलेक्झंडरियातील ख्रिस्ती लोकांनी ह्याच वेळी म्हणजे इ. स. २८४ च्या २९ ऑगस्टला बरीत ज्योतिर्गणित शास्त्र सुरू केला. पुढे ख्रिस्ती लोकांची कत्तल शास्त्रापासून ह्याच शकास गादीवर शक म्हणण्याचा प्रघात पडला.

आर्मीनियन श क.—ह्या शकाचा आरंभ इसवी सनाच्या ५५२ सालातील जुलैच्या ९ तारखेस होतो. एकंदर व्यावहारिक गोष्टीत आर्मीनियन लोक प्राचीन इजिप्शियन शक वापरतात. परंतु धार्मिक गोष्टीत मात्र ते जूलियन शकाप्रमाणे चालतात.

कालगणनेच्या धोरण धोषट प्रयत्नापासून पद्धतशीर शरपद्धति सुरू होण्यास बराच काळ लागला; आणि गरी आपणारा अनेक शक प्राचीन काळापासून काळ मौजगारे मापडतात तरी असे समजून नये की निश्चित शकाच्या पहिल्या दुसऱ्या वर्षापासून त्या वर्षाचे कालगणना करण्यास सुरुवात झाली. उलट पक्षां शक प्रचलित झाले ते उत्तरकाळी शास्त्रज्ञांनी किंवा लोकांनी आपल्या सोईकरिता केले, आणि शकप्रारंभ गणित करून घेवून काढले अनेक झाले आहे. गिना-गीचा राजसत्ता मात्र निघाला त्या वेळेसच वापरला गेला असे झाले असेल, पण त्या शकाचा प्रचार मात्र झाला नाही. इराक-हूनूत्याची आकाक्षा करणारे आपणास अजूनही मापडतात. नेपाळातील एका राजकुमाराने प्रचारासाठी वर्षापूर्वी निराळा शक स्वतःच्या नावाने सुरू करण्याची महत्वाकांक्षा धरली होती.

भारतवर्षांत चालू असलेले शक.—भारता भारतीय कालगणनेकडेसच लक्ष देऊ. या विषयाकडे लक्ष देजे म्हणजे अनेक अधिक यशस्वी आणि कमी यशस्वी प्रयत्न लक्षात घेतले पाहिजेत. भारतात प्राति-वाहन शक, विक्रम शक, फगली शक इत्यादि शकांचे अच-लेखन आज होत आहे.

सप्तर्षि मंत्र नू.—ह्या मंत्राचा आरंभ वर्गत्रिपदे-पासून होत असून ह्या त्याचा प्रचार काश्मीर व त्याच्या आजमनातील डोंगरी सुद्धा एवढाच भागात, विशेषतः ज्योतिषी लोकांमध्ये आहे. प्राचीन काळी तो पंचांगवादि मंत्र-

लित होता तरी असा त्या प्रस्ताव त्याचा प्रचार राहिला नाही याचे महिने पूर्णमान्त अहून वर्षे बहुधा वर्तमान लिहिण्याची चाल आहे तथापि क्वचित् प्रसंगी गतवर्षे लिहि लेलेहि छेप खाढून येतात [ उदाहरणार्थ, कैप्यारचित देवीशतकाच्या टांकतील शेवटचा श्लोक पहा ( इ अँ, पु २० पा १५४ ) ] या सवतात शतकाचे आकडे सोडून केवळ वरील वर्षेच लिहिण्याची साधारणतः बहिष्कार असल्या मुळे त्यास कदा सवत् असे एक नाव आहे याशिवाय तो काश्मीर येथे भागात प्रचलित आहे म्हणून लौकिक काल किंवा लौकिक सवत्, बोंगरी मुकरात त्याचा प्रचार असल्या मुळे पहाजी सवत् अथि पचागात व शास्त्रीय विषयवरील प्रथात तो नागरीत असल्यामुळे शास्त्रावत् अर्थां त्यास आणखीहि नावे पडली आहेत

कलियुगाची २५ वर्षे होऊन गेल्यानंतर ह्या सवतास आरंभ झाला असे काश्मीर प्रांतात राहणारे लोक मानतात ( जें बुद्धरचा काश्मीरचा रिपोर्ट पान ६० ) परंतु पुराणात व ज्योतिषशास्त्रावधी प्रयात तो कलियुगास आरंभ होण्यापूर्वी हि चालू होता असा उल्लेख झाला आहे याला सप्तर्षि सवत् असे नाव पडण्याच कारण सप्तर्षि नक्षत्रातील सत्त तान्याच्या कल्पित गतीशी याचा जोडलेला सवध होय अशी करपना आहे की, हे सात तारे अथिनी आदिकरन २७ नक्षत्रात प्रत्येकी चार चार वर्षेपर्यंत राहत असून २७०० वर्षांत त्याचे सर्व नक्षत्रांत एक वेळ प्रमण होत [ वाराही संहिता, अध्याय १३, श्लोक ४, आगवत्, स्फ १२ अध्याय २ श्लोक २७ २८, आणि विष्णुपुराण अंश ४, अध्याय २४, श्लोक ५३ ५४ ] पुराणात व ज्योतिषाच्या संहिताप्रयात सप्त पर्षी ही जी गति मानण्यात आली आहे ती केवळ कार्पनि कच आहे सिद्धांततत्त्वविवेकाचा कदा कमलाकरभट्ट याला देखील ही गति समत नव्हती [ सिद्धांततत्त्वविवेक, अग्रह दुस्यधिकार, श्लोक १२ ] जेथे जेथे हा सवत् प्रचलित होता तेथे तेथे नक्षत्राचे नाव न लिहिता त्या नक्षत्रातील सप्तर्षींचे कितवें वर्षे आहे एवढेंच कच् लिहिण्याचा प्रयात होता, व ह्याही तीच शीत चालू आहे तथापि काश्मीरच्या पचागात व दुसऱ्या कित्येक प्रयात [ उदाहरणार्थ, हस्तलिखित 'धन्यालोक' इ अँ, पु २० पान १५१ ] कधी कधी सव ताच्या अगदी आरंभापासूनचें वर्ष दिलेले पहावयास मिळत

कल्हण पडिताची राजतरंगिणी [ तरंग १, श्लोक ५० ] विनम सवत् १०१७ या चवामध्ये मिळालेला एक छेप [ इ अँ पु २०, पान १५२ ], त्याच साली लिहिलेली पुण्याच्या डेकन कॉलेजच्या प्रथमप्रहालयात असलेली काशिका नृतीची एक प्रत आणि विनम सवत् १०१० चे काश्मीर मधील एक पचाग [ इ अँ पु २०, पा १५० ] या सर्व पुस्तकात त्याचा कालनिर्देश करताना सप्तर्षि सवत्कारोवरच दुसरे जे निरतिराले शब्द दिले आहेत त्यावरून सप्तर्षि सव ताचा इतर शकाशी पुढें दिल्याप्रमाणें सवध दिसून येतो

चलियुग सवतातून २५ वजा केले असता, किंवा विनमसव तात ३०१९, इसवी सनात ३०७५ किंवा ३०७६ व सालि वाहून शकात ३१५४ मिळविले असता सप्तर्षि सवत् येतो उलटपक्षी शतकाचे आकडे गाडून लिहिलेल्या सप्तर्षि सव ताच्या घणांत २४ किंवा २५ मिळविले असता इसवी सनाचे, २५ मिळविले असता कलियुग सवताच, ४६ मिळविले असता शालिवाहन शकाच, व ८१ मिळविले असता विनम सवताचें शतकाचे आकडे नसलेले साल निघत येथें एवढे लक्षात ठेविले पाहिजे की, वरील हिशोबात ज्या विनम सवताचा उल्लेख झाला आहे तो चैत्रापासून आरंभ होणारा असून इसवी मनाच्या पहिल्या तीन माहिन्यात, इसवी सनापासून सप्तर्षि सवत् काढावयाचा असला तर सामान्यत एक वर्ष कमी व सप्तर्षि सवतापासून इसवी सन काढावयाचा असल्यास एक वर्ष अधिक मिळवाय लागतें त्याचप्रमाणें येथें इसवी सनाचें व सप्तर्षि सवताचें साल वर्तमान, व विनमसवताचें व शालिवाहन शकाचें साल गत धरलें आहे

कलियुग सवत्—कलियुग सवतास 'भारतयुद्ध सवत्' व 'शुभितिर सवत्' अशी दुसरी दोन नावे असून त्याचा आरंभ ख्रिस्तपूर्व ३१०२ सालच्या पेंतुवारी महिन्याच्या १० व्या तारखेस [ 'एन्सायक्लोपीडिया ऑफ रिलिजन' सेंन्ड एडिशन ] मध्ये जगाच्या युगावधवी मीहीती देताना कलियुगासर्वाची तारीख १७ फेब्रुवारी दिली आहे ] प्रात काळी झाला असे मानण्यात येतें हिंदु कालगणने तील महायुगातर्गत चार युगावधवी काल हे शेंवटवे युग असून त ४,३२,००० वर्षांचे असतें द्वार, त्रेता व इत ही उलट क्रमानें कलीच्या पूर्वीची युगे आहेत, व त्यामध्ये कलियुगाच्या अनुक्रमें दुष्पट, तिष्पट व चौपट वर्षे असतात. असा ७१ महायुगांचे एक मन्वत होत असून १४ मन्वतों व सहा महायुगांचे ह्यांची की एक कल्प अथवा ब्रह्मदेवाचा दिवस होतो अशी कल्पना आहे तितक्याच वर्षांची पुन्हा ब्रह्मदेवाची रात्र असल्यामुळे अहोरात्र मिळून नक्षदेवाच्या दिवसाची एकदर ८,६४,००,००,००० वर्षे होतात

त्या सवताचा ज्योतिषप्रथात व पचागातच विशेषकरून उपयोग केला जात असतो, तरी तो कधी कधी मिला लेयातहि वापरलेला आढळून येतो [ इ अँ पु १४ पान २९० ] प्रत्येक वर्षाच्या पचागात चैत्रादि विनम सव ताची, शालिवाहन शकाची व कलियुग सवताची जी गत वर्षे दिलेली असतात त्यावरून असे दिसून येईल की, विनम सवतात ३०४४, शालिवाहन शकात ३१०९ व इसवी सनात ३१०१ वर्षे मिळविली असता कलियुग सवताची गत वर्षे निघतात ऐदोच्या डागरावरच्या जैन मंदिरातील वाङ्मयवशो दुसऱ्या मुल्लिचेचीच्या शिलालेखात [ ए इ पु ६, पा ७ ] शालिवाहन शकाची व भारती युद्ध सवताची जी वर्षे दिली आहेत त्यावरून शालिवाहन शकाराच्या ३१०९ वर्षे अगोदर भारती युद्ध सालें असे

निषत्त अगत्यामुत्तर, कलियुग सदा व भारतयुद्ध सैव  
हो दोन्हीही एकच आहेत असे ठरते कलियुग सदाच्या  
दुसऱ्या दोन नावावरून व उपागमिदृष्ट शिखलेपातील  
कार्लनंदशास्त्र, भारतयुद्धानंतर युधिष्ठिराचे राज्यारोहण  
आले तेव्हाच कलियुग सदाचा आरंभ झाला अथवा पाहिले  
असे वाटण्याचा समज आहे परंतु गस्तून या श्रम्यात शास्त्रार्थी  
परस्परभिन्न वराच पुराणा सापडत अगत्यामुळे त्यावरून भारत  
युद्ध व कलियुगारंभ या दोन्ही समस्येची गोष्टी नाहीत असे  
म्हणजे प्राप्त होते वराहमिहिराच्या व कृष्ण पंडिताच्या मतें  
कलियुगास आरंभ झाल्यावर भारतीय युद्ध झाले असे आहे  
कारण वाराही संहितेत [ सप्तपिचार, श्लोक १ ] शालिवाहन  
शकाच्या कफ २५२६ वर्षे अगोदरच युधिष्ठिराचे राज्या  
रोहण ( म्हणजे भारतीय युद्ध ) झाले असे म्हणले असून  
राजतरंगिणीमध्येहि [ तरंग १, श्लोक ६९ व ५१ ] कलियुगा  
रमानंतर ६५२ वर्षांनी, म्हणजे शकाभ्राच्या २५२६ वर्षे  
अगोदर, कौटिल्याच ( म्हणजे भारतीय ) युद्ध झाले असे  
दिले आहे उलट पूर्वी पुराणग्रंथें [ विष्णुपुराण, अंश  
४, अध्याय २४, श्लोक ५५, व भागवत, स्कंध १२, अध्याय  
२, श्लोक २९ ] कृष्णाच्या स्वर्गारोहणापासून म्हणजे महा  
भारताप्रमाण भारतीय युद्धानंतर ५१ वर्षांनी [ ६ अं पु ४०,  
पा १६३-६४ ] कलियुगास आरंभ होता भारतीय युद्धाच्या  
काळासक्यी तर पुराणापुराणांतच एकच कथना नसून त्यात  
दिलेले भारतीययुद्धाची सर्वांत प्राचीन काळ घेतला तरी, तो  
वराहमिहिराने दिलेल्या काळाच्या अग्रमातें १०० वर्षे व  
कलियुग सदासमाख्या अग्रमास १५०० वर्षे अलीकडचा  
आहे कारण, परिक्रितीच्या जन्मानंतर-म्हणजेच भारतीययुद्धा  
नंतर-मात्स्य, वायु व महाकांड या पुराणप्रमाण १०५०, विष्णु  
पुराणप्रमाण १०१५ व भागवतप्रमाण १११५ वर्षांनी  
महाप्रलयसदा राज्याभिषेक झाला असून त्यानंतर  
[ मात्स्यपुराण, अध्याय २०३, श्लोक ३६, वायुपुराण, अं १९,  
श्लो ४१५, महाकांडपुराण, मध्यभाग, उपोद्घात पाद ३, अं  
७४, श्लो ३२७, विष्णुपुराण अंश ४, अं २४, श्लो ३२,  
भागवत, स्कंध १२, अं २, श्लो २६ ] नव पराण्यातील  
पुराणांनी १०० वर्षेपर्यंत राज्याचा उपयोग घेतला नव  
पद्याने निर्मूलन करून माय पराण्यातील को चंद्रास राजा  
विद्वांसमार्ष्ट झाला, त्याचा राज्यारोहणकाल क्रिस्तापूर्व ३२१  
च्या सुमारास असल्याविषयी धावा नवी ठरले असल्यामुळे  
भारतीय युद्ध शालिवाहन सनास आरंभ होण्याच्या  
( १०५०+१००+३७१+७८ = ) १५४९, १५१६ किंवा  
१६१४ वर्षे अगोदर झाले अथवा असे नदरह पुराणावरून  
निष्पन्न होते यापैकी कोणताच धाव घेतला तरी त्याचा  
कन्व्हर्जनवर्मिहिरानी दिलेल्या भारतीय युद्धाच्या काळाशी  
किंवा ज्योतिष प्रयात व पंचापात से कलियुगारंभाचा काळ  
देण्यात यत्त असतो त्याशी मेल वराच मुद्दीच शक्य नाही हे  
उघड आहे

वीरनिर्वाण सदा—जैनाचा शेवटचा तीर्थंकर जो  
महावीर त्याच्या निर्वाणकाळापासून ज्या शकाचा आरंभ  
मानण्यात येतो त्यात ' वीरनिर्वाण ' असे झणतात हा  
शक ज्याच्या मध्ये दिला आहे असे जे काही शिलालेख  
उपलब्ध आहेत ते अफगांड म्हणून सोडून दिले तर जैन  
प्रथाशिवाय इतर ठिकाणी त्या शकाचा उपयोग केलेला  
कविच धावकून येईल जैन संप्रदायातील श्वेतावरपथी  
मेरुतुंगसूतच्या विचारधेने नामक प्रयात वीरनिर्वाण सदा  
व विक्रमसंवत् ह्या दोन शकातील अंतर ४०० वर्षे दिले  
असून त्याच पक्षातील नेमिकप्राचार्याच्या ' महावीरचरित ' नामक  
प्रायत काव्यात ' माझ्या निर्वाणानंतर ६०५ वर्षे  
व ५ महिने झाल्यावर शक राजा उत्पन्न होईल ' असे महा  
वीराच्या ताई शतलेले शब्द आहेत यापैकी दुसरा ग्रंथ  
विक्रम संवत् ११४१ झणजे इ स १०८४ मध्ये लिहिला  
मेला असून पहिला इ स १११० च्या सुमारास रचण्यात  
आला असावा ह्या दोन प्रयातील पुराण्यावरून असे  
दिखून येतें की, विक्रम सदात ४००, इस्वी सनात ५२७  
किंवा शालिवाहन शकात ६०५ मिळविले असता वीरनिर्वाण  
सदा निषतो हरिष्य पुराणातील व मेघनदाच्या धावका  
चारातील वचनावरून त्याच कालनिर्णयास पुष्टि मिळते [ ६  
अं पु १२, पा २२ ] व श्वेतावरपथी सर्व जैनासहि  
महावीराच्या निर्वाणाचा हाच काळ समत आहे  
परंतु दिगवरपथी जैनास हा निर्णय मान्य नाही त्याच्या  
पक्षातील नेमिकप्रातें विक्रम सदाच्या ११ व्या शतकात  
लिहिल्या निळोकरास नामक प्रयात [ श्लोक ८४८ पहा ]  
उपर्युक्त श्वेतावरपथी नेमिकप्राचार्याप्रमाणेच म्हणले आहे पण  
माधवचंद्राने निळोकरावरवीर आपल्या टीकेंत ' सना राजा '  
ह्याचे स्पष्टीकरण ' विक्रमादिक शकसना ' असे केल्यामुळे  
त्याच्या मानून झालेल्या कित्येक दिगवरपथी जैन लेख-  
कांनी [ उदाहरणार्थ, ध्रुवचंद्रगोळका जैन लेख पहा  
( ६ अं पु २५, पा ३४६ ) ] त्याचाच अर्थ प्रमाण मानून  
वीरनिर्वाणाचा काळ ११० वर्षे मागे ढकलला आहे त्याच  
प्रयातील दुसऱ्या काही लेखकांनी तर याच्याविरुद्ध आऊन  
कोणी शालिवाहन शकाच्या ४६१ वर्षे अगोदर, कोणी  
१७९५ वर्षे अगोदर व कोणी तर १४७९३ वर्षे अगोदर  
महावीराने निर्वाण झाले असे लिहिले आहे [ निळोकर प्रज्ञप्ति,  
' जैनहिंसेची साक्षिक पत्र, ' भाग १३, अंक १२ दिसेंबर  
१९१७ पा ५३३ पहा ]

युद्धनिर्वाणशक—बौद्ध छोकरांत गौतम बुद्धाच्या  
निर्वाणापासून ज्या शकाचा आरंभ समजण्यात येतो त्यास  
युद्धनिर्वाण शक हे नाव आहे ह्या शकाचा उपयोग बहुधा बौद्ध  
प्रयातूनच केलेला पाहण्यात येतो तथापि हा शक घातलेले  
बोडेमें शिलालेखहि [ उदाहरणार्थ, गंधेचा लेख ( ६ अं पु  
१०, पा ३४३ ) ] आढळल्यावर झाले आहेत या शकाच्या  
आरंभाविषयी इतक्या परस्परभिन्न समजुती प्रचलित

व विद्वानातहि इतया मतभेद आहे या, खि पृ १०९७ पासून ३५० पावेताची ११ निरनिराळी वषे या शकाचा आरंभकाळ ह्यानून मुबविण्यात आली आहेत (१) इ स ४०० साली चिनी गवासी पा हिआन हा हिंदुस्थानात आला तेव्हा त्याने असे लिहून ठेविल की [ वा बु रे वे व पु १, प्रस्तावना, पा ७५ ] बुद्धाच निर्वाण होऊन आज १४९७ वषे झाली आहेत ह्या विधानावरून बुद्धाच निर्वाण क्रिस्तपूर्व १०९७ साली झाले अस निघत (२) चीनमध्य [प्रिन्सेप, अँ पु २ 'युसकुल ट्वेल्स' पा १६५] ह्या शकाचा आरंभ खि पृ ६३८ सालापासून मानण्यात येतो व प भगवानलाल इद्री यांनी लिहिल्या लेखाच्या आधारावर हेंच वर्षे बरोबर आहे अस दाखविले आहे [इ अ पु १०, पा ६४६] (३) सिलोन सयामध ब्रह्मदेश या तीन देशात बुद्धाच निर्वाण क्रिस्तपूर्व ५४४ साला झाले अशी समजूत असून [ कॉपॅस इन्स्क्रिप्शन्स इंडिकेरम् (कनिगहॅमरुत) पु १ प्रस्तावना पा ३ ] आसामचे राजांपाषावहि [ प्रि अँ पु २, 'युसकुल ट्वेल्स' पा १६५ ] तच वष खर घरतात (४) खि पृ ४८७ किंवा ४८६ साली बुद्धाच निर्वाण झाले असावे अस व्ही ए स्मिथच अनुमान आहे [ स्मि थ हि इ तृतीयावृत्ति, पा ४७ ] पण डॉ व्हॅलर यांनी ते खि पृ ४८३-२ व ४७२-१ ह्या ११ वर्षांच्या दरम्यान केव्हा तरी असावे [इ अँ पु ३, पा १५४] अस ठरविले असून त्यामध्ये (५) वॉनेटने ४८३ [ वा अ इ पा ३७ ] (६) डॉ फ्राउन ४८२ [ ज. रॉ ए सो इ स १९०६, पा ६६७ ], (७) फर्ग्युसन ४८१ [ पा ४९२ ] (८) जनरल कनिगहॅम याने ४७८ [ कॉपॅस इन्स्क्रिप्शन्स इंडिकेरम् पु १ प्रस्तावना पा ९ ] आणि (९) बॅक्समुह [ मॅ हि ए स लि पा २९८ ] व मिस डफ [ ड का इ पा ९ ] यांनी ४७७ हे वर्षे मुबविठेले आहे (१०) परंतु कर्न याने तर बुद्धाच्या निर्वाणाचा काळ आणखीहि अलीकडे आणून तो क्रिस्तपूर्व ३८८ मध्ये आणून ठेविला [ मायझेपांडिया ऑफ इंडिया पु १, पा ४९० ] व (११) ह्युएनसांग ह्या दुसऱ्या एका चिनी प्रवाशाच्या वृत्तावरून [ बी, बु रे वे व पु १ पा १५० ] बुद्धाच निर्वाण याच्याहि नंतर तीस बावीस वर्षांनी झाले असावे की काय अशी धासा येते वर मागितल्याप्रमाणे बुद्धनिर्वाणाच्या काळा संपर्क निरनिराळ्या विद्वानांची निरनिराळी मते पडत आहेत तरी त्यातल्या त्यात निदान आज तरी खि पृ ४८७ हाच काळ स्थूलमानाने अधिक बरोबर असण्याचा संभव आहे असे प ओसा याना वाटते [ भारतीय प्राचीन लिपि-माला द्वितीयामुत्ति पा १६४ ]

मौयेंशक —आतापर्यंत हा शक ओरिसात कटकच्या जवळ उदयगिरी येथील 'हाथी' गुपेन अमंजेल्या खारवळ (मेघवाहन) नामक जैन राजाच्या एका लेखातच [ पंडित भगवानलाल इद्री गणपति 'दि हाथी गुफा अँड ग्री

अदर इन्स्क्रिप्शन्स' पहा ] काय तो आढळून आला आहे डॉ व्हीट [ ज रॉ ए सो इ स १९१०, पा २४३-४४ ] प्रो लडर [ ए इ पु १०, नाही लेखाची सूचि, पा १६१ ] व व्हिन्सेंट स्मिथ [ अ हि इ पा २०७, टीप २ ] यांनी ह्या लेखाचा अर्थ निराळ्या करून त्यात मौयें शक दिलला नाही असे मानले आहे तथापि त्याचा अर्थ विद्वाननाम पटला नसून अथापीहि उदयगिरीचा लेख मौयें शक १६० मधील आहे [ थार्किथोलॉजिकल सर्व्हेचा रिपोर्ट इ स १९०५-६ पा १६६ ] अशीच सर्वसाधारण समजूत आहे याशिवाय लेखिअन तगाई [ आ स रि इ, स १९०३-४, पा २५१ ] व हूटनगर [ ए इ पु १२, पा ३०२ ] येथे सापडलेल्या बुद्धाच्या मूर्तीच्या आसनावरील लेखात जे शक दिले आहेत ते कोणत आहेत हे निश्चित झाले नसल्यामुळे तेहि मौयें शकच असण्याचा संभव आहे चंद्रगुप्त मगधशाचा उच्छेद करून सिंहासनावह झाला तव्हा जर त्याने हा शक चाल केला असला, तर ह्याचा आरंभ खि पृ ३२९ च्या सुमारास झाला असला पाहिजे

सिल्यूकिटी शक —यालाच मॅसिडोनी शक असेंहि नाव आहे यासवर्षी काही माहिती भारतवाद्या शक देताना अगोदर येऊन गेल्या आहे खि पृ ३२३ साली शिकंदर बादशहा मरण पावल्यावर त्याचे राज्य वाटून घेण्याकरिता त्याच्या सेनापतींमध्ये लढाया होऊन शेवटी मॅसिडोनिया, मिसर व सिरिया (बाबिलोन) ही तीन राज्ये उत्पन्न झाली व सिल्यूकस निकटार हा त्यातील सिरिया देश बळकावून खि पृ ३१० साली आप्तोवर महिन्याच्या पहिल्या तारखेस गादीवर बसला ह्याच्या राज्यारोहणापासून हा शक सुरू झाला असल्यामुळे त्यास सिल्यूकिडी शक असे नाव मिळाले असे पूर्वी सांगितलेच आहे मॅसिडोनी वगैरे पूर्वकाडील आणि यातील प्रदेश सिल्यूकसच्याच ताब्यात असल्यामुळे त्याचा शक मॅसिडोनीयत चालू झाला होता, व पुढे मॅसिडोनियन ग्रीक लोक बाबुल, पत्राब वगैरे भागावर राज्य करू लागले तेव्हा तो ग्रीक सत्तेखालील हिंदुस्थानच्या भागातहि वापरण्यात येऊ लागला असावा वस्तुतः अद्याप असा एकहि लेख हिंदुस्थानात सापडला नाही की ज्यामध्ये दिलेला शक सिल्यू किडी आहे असे निश्चित झणता येईल तथापि कुशनवंशी राजाच्या आरकादीतील काही लेखात मॅसिडोनियन (ग्रीक) महिन्याची नावे [ पेलिअस (दिसंबर) क इ ई पा ४१ ऑर्टिमिथियस (मे) —ए इ पु ११, पा २१०, डेसिअस (जून) —इ अँ पु १०, पा ३२६ व पु ११ पा १२८, आणि पनेमस (जुलै) —ए इ पु ४ पा, ५५ ] आढळून आली असून ते सव विदेशाव लक्षांनी खोदविलेले आहेत ह्या लेखात दिलेली वषे कोणत्या शकाची आहेत याचा अजून पावेतो समाधानकारक निष्काळ लागला नसल्यामुळे ती वषे, शतकाचे अक गाढून लिहिलेली सिल्यूकिडी शकाची वषे असण्याचा संभव आहे असे म्हणण्याचे कारण

परिचयन शक लि. पु. २४७ सालच्या सुमारास सुरु झाला [क. ई. ई. पा. ४६] असाव्याने ही वर्षे त्या शकाची किंवा दुसऱ्या एखाद्या अज्ञात शकाचीहि धरूं शकतील.

आ लि वा ह न शक.-शाहिलवाहन शक कोणी सुरु केला याविषयी जुन्या ग्रंथांत जे उल्लेख आले आहेत ते वेबळ परस्पर-भिन्नच आहेत तर परस्परविरोधीहि आहेत. बहुतेक लेखकांनी अशी ममज्ञत आहे की, दक्षिणेंतील प्रतिष्ठानपूर उर्फ पठण येथील शाहिलवाहन (सातवाहन, हाल) राजाने हा शक सुरु केला. कोणी कोणी शाहिलवाहनाच्या जन्मापासुनच ह्या शकाचा आरंभ होतो असे मानितात [मुहूर्तमार्तण्ड, अर्द्धकार श्लोक ३]. जिनप्रभसूरीने आपल्या कल्पप्रदांष नामक पुस्तकांत म्हणले आहे की, प्रतिष्ठानपूर येथे राहत असलेल्या एका परदेशी ब्राह्मणाच्या विधवा बहिणीपासून शाहिलवाहन राजाची उत्पत्ति झाली असून, उदयगिरीच्या विक्रम राजाचा परामब करून तो प्रतिष्ठानपूरचा राजा झाला व ताणीं नदीपावेतो सवे मुलूख काबीज करून त्याने तेथे आपला शक सुरु केला [ज. ए. सो. सुंवाई पु. १० पा. १३२-३३]. जलदरपणीं अलबेरीणीने असे लिहून ठेविले आहे की, विक्रमादित्याने शक राजाचा परामब करून हा शक सुरु केला होता [मा. अ. ई. पु. २, पा. ६].

ह्या शकाचे जुन्यांत खुने शिलालेख ५२ पासून १४३ पावेतोंच्या सालांतील असून ते पश्चिमेकडील क्षत्रपानी चौद-विले आहेत. त्या क्षत्रपानांचीच जीं नाणीं सापडलीं आहेत त्यावर अन्मार्से १०० पासून ३१० पावेतोंच्या वर्षांचे आकडे दिलेले आढळतात. सदरहू शिलालेखात आणि नाण्यांत शाहिलवाहन किंवा शक यातील एकाहि शब्दाच्या निदर्श केलेला नाही. शिलालेखांत 'वर्षे' हा शब्द चापरला असून नाण्या-वर तर कफ आंकडेव दिलेले आहेत [प्रा. लि. मा. पा. १७१].

शके ४२७ मध्ये पहिल्याप्रथम सिंधसूरीरचित श्लोकप्रभाष ग्रंथ ११व्या शतकानंतर लिहिलेला असल्यामुळे त्यातील शक शब्दाचा प्रयोग प्राचीन नाही [प्रा. लि. मा. पा. १७१ टीप ३.]. संस्कृत वाङमयत ह्या शकाचा 'शककाल' या नांवाने उल्लेख केला असून [पंचासिद्धांतिका (बराहमिहि-राची) ११८] त्यानंतर शके १२६२ पावेतोंच्या शिलाले-खात व दानपत्रात (१) 'शक्रनृपति राज्याभिषेक संवत्सर,' (२) 'शानृपति संवत्सर,' (३) 'शक्रनृपसंवत्सर,' (४) 'शक्रनृपकाल,' (५) 'शकसंवत्,' (६) 'शकवर्ष,' (७) 'शक्रकाल,' (८) 'शक्रकाजसंवत्सर,' (९) 'शक' व (१०) 'शक्र' अशा निरनिराळ्या नावांतील ह्या शकाचीं वर्षे दिलेलीं आहेत [इ. सं. (१) पु. १०, पा. ५८ जवळील आकृतिपट; (२) पु. ६, पा. ७३; (३) पु. १२, पा. १६; (६) पु. ६, पा. ८६ व (८) पु. ११, पा. ११२. ए. ई.- (४) पु. ३, पा. १०५; (५) पु. १ पा. ५६; (१०) पु. १, पा. ३४३. (७) ज. ए. सो. सुंवाई-पु. १०, पा. ११५. (९) की. लि ई. स. ई. पु. ६३ लेख नं. ३४८]. मराठीमध्ये

संवत्सर या सामान्य अर्थी प्रचारांत आगलेला 'शक' शब्द ह्या लेखांतील शक शब्दाहून भिन्न आहे हे विमरता कामा नये. यावरून असे दिसते की, इयवीसनाच्या सहाव्या शत-काच्या आरंभापासून चौदाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत, कोणत्या तरी शक राजाच्या राज्याभिषेकापासून ह्या शकाचा आरंभ झाला आहे अशी सर्वसाधारण समज्ञत होती. निदान शिलालेखात व तांत्रपत्रात तरी शके १२६२ पर्यंत शाहिलवाहन नावाचा ह्या शकाचा कोणत्याहि प्रकारचा संबंध आगलेला आढळून येत नाही. संस्कृत वाङमयत ह्या शकाचा व शाहिलवाहन राजाचा संबंध इ. स. १३००च्या सुमारास लिहिलेल्या जिनप्रभसूरीच्या कल्पप्रदांषातच प्रथम आगलेला आहे. त्यानंतर हरिहर गावां मिळालेल्या विजया-नगरच्या पहिल्या बुदरायाच्या शके १२५६व्या दानपत्रात [की. लि. ई. स. ई. पा. ७८ लेख नं. ४५५] शाहिलवाहनाचे नाव या शकाच्या मागे लिहिले असून, त्यापुढे हा प्रचार दिवसेदिवस वाढत जाऊ लागला [छाहूरणवर्ण, ई. सं. पु. १०, पा. ६४; ए. ई. पु. १, पा. ३६६; ग. ए. सो. सुंवाई पु. १२, पा. ३८४]. गद्यासप्तशती व बृहत्कथा या दोन ग्रंथांमुळे सातवाहन उर्फ शाहिलवाहन राजाचे नाव लिहिता वाचता येणाऱ्या बहुतेक सर्व माणसास अनावरच दड परि-नयाचे सालें होत. म्हणून असे संभवनीय वाटते की, उत्तरे-कडील लोक आपल्या संवत्सराच्या मागे विक्रमाचे नाव लावूं लागलेले पाहून इसवी सनाच्या चौदाव्या शतकाच्या सुमारास दक्षिणेंतील विद्वानांनीहि शाहिलवाहन राजाचा आपल्या शकाशी संबंध जोडला असावा.

शाहिलवाहन हा शब्द सातवाहन शब्दाचेच रुपांतर असून [प्रबंधचिंतामणी पा. २८] पुराणातील आभ्रमूल्य उर्फ आभ्र वंशशक्तिता शिलालेखात सातवाहन शब्दाचा प्रयोग केलेला आढळतो. सातवाहन व सातकर्णी हे एकच होत. को की, वाहन किंवा कर्णी म्हणजे हत्ती आणि सातकर्णी म्हणजे शंभर हत्ती वाढण्यापारा राजा असा अर्थ होय; असे विधान कनकसने हा आपल्या 'तामिल कंठी एटीन हेड्डे इयस अंगो' या पुस्तकात सुचवितो. आभ्रमूल्य राजांनीं विस्तारपूर्वक सत्ताकापासून खिस्तीत २२५ साल-पावेतो दक्षिणेंत राज्य केले असे विह्वलसेट स्मिथ म्हणतो [अ. हि. ई. पा. २१८ जवळचा तक्ता]. गोदावरीतीरा असलेले प्रतिष्ठान नगर म्हणजे अजंभीची पठण शहर ही त्याची राज-धानी होती व त्याच्यामध्यें सातवाहन (सातकर्णी, हाल) नावाचा प्रसिद्ध राजाहि होऊन गेला होता. येथून दक्षिणेंतील पंडितांनीं त्याचेच नाव आपल्या शब्दोला लाविले असणे संभ-वनीय आहे. खुद सातवाहन वंशातील कोणीहि राजानें हा शक सुरु केला नाही ही गोष्ट मात्र निश्चित आहे. कारण, त्याच्यापेकी एकाहि राजाने आपल्या शिलालेखात शक दिलेला नसून ज्याने त्याने स्वतःच्या कारकीर्दीचे वर्षे आहो-आभ्रमूलांचे राज्य नष्ट झाल्यावर ११००



शालिवाहन नावाचा व ह्या शकाचा कोठेहि सवध जोडलेला आढळून येत नसल्यामुळे या शकाचा आरंभ एखाद्या शक राजानच केला असला पाहिजे, अस पंडित ओझा म्हणतात तथापि, आम्ही शतवाहनाचा शकस्यापनेर्षी सवध अजून नाकबूल करात नाहीं रा राजवाडे यांनी यासवधात खाली दिलेली प्रमाणे पुढे मांडली आहेत

हा शक शक नावाच्या म्लच्छ लोकांनी स्थापिल, असे भाडा ररादि विद्वानाच म्हणण आहे, पण ते चुकीन आहे कारण, (१) शककाल ज्या अर्था धर्मकृत्यात प्राहा वरला जातो त्या अर्था तो कोणताहि हिंदु राजान स्थापिलेला असला पाहिजे म्लच्छांनी सुरु केलेला कोणताहि काल हिंदू लोकांच्या धर्म कृत्यात प्राहा धरला जाणें केवळ अशक्य आहे. फसली अरवी, हिजरी, अलाली, इसवी वगैरे अनेक सन येथें आग मुक्तांनी सुरु केले परंतु धर्मकृत्यात त्यांपैकी एकाचाहि प्रवेश झाला नाही (२) शक शब्दाच दोन अर्थ आहेत शक म्हणजे म्लच्छ असा एक अर्थ आहे परंतु शक शब्दाच्या दुसऱ्या अर्थाकडे बहुतेकांनी कानाडोळा केला आहे शक म्हणजे शतवाहन अथवा शालिवाहन राजे असा दुसरा अर्थ आहे. शक ४१०-तील ताम्रपटात, शालिवाहन शक असे शब्द आहेत. नानाघाटातील पाडवळण्यात 'कुमारे हनु सिरी' असे एका राजपुत्राचें नाव आहे हा हनु शब्द सडु शब्दाचे दुसरें रूप आहे (३) प्राय म्लच्छ लोक ज्या प्रांतात जात त्या प्रांतातील प्रचलित असलेला काल प्रथम योग्यीत जसे, इमज तीस वर्षापूर्वी फसला किंवा हिजरी सनाचें हिंदुस्थानात काल गणना करीत. शक पारद, यवन, वगैरेचां राजें हिंदुस्थानात फार वर्षे न ठिकल्यामुळे त्यांना आपले सन (असलेचतर) इकडे प्रचलित करण्याला प्राय अवाधि व स्वास्थ्य सापडले नाही यांपैकी पहिले एकच कारण शककाल म्लच्छस्थापित नाही असें म्हणण्यास वस्त आहे

कलियुगाचा ११७९ वर्षे होऊन गेल्यावर शालिवाहन शकाचा आरंभ झाला असे मानण्यात येतें म्हणजे इसवी सनाच्या वर्षातून शेवटच्या तीन महिन्यात (वस्तुतः जाने वारीच्या आरंभापासून फारगुनअखेरपर्यंत) ७९ व इतर महिन्यात ७८ वजा केले असता शालिवाहन शकाचें गत वर्ष निघत विजयेची व मलयार प्रदेश साडून साऱ्या दक्षिण हिंदुस्थानात हा शक प्रचलित असून उत्तरहिंदुस्थानातहि पचागात, जम्भपत्रिकेत व वर्षपलात विक्रमसंवत्सरावर हा शक दिलेला असतो सिलोनातील अलीकडील राष्ट्रीय भाव नेच्या हिंदू व ख्रिस्ती लोकांनी याच शकास पुन्हा सुखात केली आहे उत्तर हिंदुस्थानातील शिलालेखादि प्राचीन लेखात मात्र हा शक फारसा धाडवून येत नाही ज्या ठिकाणी सौरमान प्रचलित आहे तो गंग वगळून बाकी सव हिंदुस्थान देशात याचा आरंभ चैत्र शुद्ध प्रतिप देपासूनच मानण्यात येतो परंतु उत्तरहिंदुस्थानात याचे महिने पौर्णिमात व दक्षिणहिंदुस्थानात अमात असतात

सौरमानात मात्र या शकाचा आरंभ मेष सक्रांतीपासून करण्यात येतो करण्याच्या आधार पचाग तयार करणारे हिंदुस्थानातील सर्व ज्योतिषी याच शकाचा उपयोग करतात पचागात या शकाची गतवषट् देत असतात परंतु शिल लेखात मात्र कधी कधी वर्तमान वर्षेहि दिलेला सापडतात

विक्रम स व त — कलियुगाची ३०४४ वर्षे होऊन गेल्या नंतर विक्रम संवत् सुरु झाला असें उत्तर हिंदुस्थानातील लोक मानतात व त्या शकाचा वर्षारंभ ते चैत्र शुद्ध प्रतिपदा पासून धरतात त्यामुळे कलियुगाच्या गत वर्षातून ३०४४ वजा केले की त्याच्या विक्रम संवत्सरात साल निघतें परंतु दक्षिणमध्य विन्म संवत्सराचा आरंभ सात महिने मागून धरीत असल्यामुळे चैत्रारंभापासून आश्विनअखेरपर्यंत येथे कलियुगाच्या व विन्म संवत्सराच्या गत वर्षांमध्य ३०४५ अंतर असत व इतर महिन्यात त ३०४४ हात वस्तुतः ह्या शकाचा आरंभ कार्तिकापासूनच होत असला पाहिजे कारण इसवी सनाच्या बाराव्या शतकापर्यंतचे उत्तरहिंदु स्थानातील जे लेख सापडले आहेत त्यांमध्य वर्षारंभ कार्तिकापासून मानणारेच, लेख फार आहेत पुढच्या चार शतकातील लेखात मात्र चैत्रापासून वर्षारंभ धरणाऱ्यांची संख्या अधिक असून त्यानंतर सर्वच लेखातून शालिवाहन शकाप्रमाणें विक्रम संवत्सराचाहि आरंभ चैत्रापासून धरला जाऊ लागला उत्तर व दक्षिण हिंदुस्थानच्या कालगणनेतील दुसरा फरक म्हटला म्हणजे दक्षिणेकडील महिना अमात तर उत्तरेकडील पौर्णिमात असतो यामुळे असें होतें की शुद्ध पक्षामध्ये दोन्हीहि भागातील लोकांचे महिने एकच असतात, परंतु वषट्कात मात्र आपला जो महिना असतो त्याच्या पुढचा त्याचा असतो इसवी सनावन आपल्या कडील विक्रम संवत्सराचें साल काढणें झाल्यास इसवी सनाच्या वर्षांमध्ये नोव्हेंबर व दिसेंबर महिन्यात (वस्तुतः कार्तिकारंभा पासून दिसेंबरअखेरपर्यंत) ५७ व इतर महिन्यात ५६ मिळवावे लागतात, आणि उत्तरेकडील विक्रम संवत्सराचें साल काढण्यास जानेवारी, फेब्रुवारी व मार्च ह्या तीनच महिन्यात (वस्तुतः जानेवारीच्या आरंभापासून फाल्गुन अखेरपर्यंत) ५६ व इतर महिन्यात ५७ मिळवावे लागतात काढेबाजत, शुक्राशुक्र व राजपुतान्याच्या काही भागात ह्या संवत्सराचा आरंभ आपाद शुद्ध प्रतिपदेपासून होत असे [ उदाहरणार्थ, अहमदाबादजवळील अडालिज गावचा लेख व 'प्रभास क्षेत्र तीर्थयात्रानाम' नामक पुस्तक पहा ( इ अ पु १८, प २५१) ] व म्हणून तेथे त्यास आपादादि संवत् म्हणत असत उद्देष्ट वगैरे राजपुतान्यातील काही संस्था नात अद्यापहि राजदरबारांमध्य विन्म संवत्सराचा आरंभ भावण वषट् प्रतिपदेपासून धरण्यात येत असता अलीकडे ह्या संवत्सराचें गत वर्षच देण्याची बहिष्काट आहे जुन्या लेखात वर्तमान वर्षे दिलेलीहि काही लेख सापडतात, पण गत वर्ष देणाऱ्या लेखाच्या मानान असा लेखाची संस्था फारच थोडी असते

ह्या सवतासवर्षी अशी दत्तक्या आहे की, विक्रम राजानें शक लोकाचा परामव करून आपल्या नावाचा शक सुरू केला. विक्रम सवताम मालव सवत् निचा मालव काल असाहि एक नाव आहे [ ग्यारिसपुरचा लेख-क था स रि पु १०, आरुतिपट ११ ] वास्तविक पाहिले असता आज उपलब्ध असलेल्या लेखांपैकी ज्यात विक्रम नावाचा ह्या शकाशी सवा जोंडरेला आहे असा जुन्यात जुना लेख विक्रम सवत् ८९८ म्हणजे इसवी सन ८४१ मधील आहे [ इ अँ पु १९ पा ३५ ] विक्रम सवत् ७९४ चाहि एक लेख काठेवाडात सापडला आहे [ इ अँ पु २२, पा १५५ ] परंतु लेखात म्हणल्याप्रमाणें त्या दिवशी रविवार, ज्येष्ठा नक्षत्र किंवा सूर्य ग्रहण यातील काहीहि नसल्यामुळे व त्याची लिपीहि असावी तितकी प्राचीन दिसत नसल्यामुळे डॉ. झूट व बील्होर्न यांनी तो यनावट ठरविला आहे इ स ८४१ च्या पूर्वीच्या सर्व लेखात ह्या शकास मालव लोकांनी किंवा त्याच्या राजांनी प्रचलित केलेला सवत् एवढाच फक्त म्हटलें आहे [ उदाहरणार्थ, मदसोर येथें सापडलेले ४९१ ( ए इ पु १२ पा ३२० ), ४९३ ( झी गु ड पा ८३ ) व ५८९ ( झी गु इ पा १५४ ) सालचे लेख, अजमेरच्या रागपु ताना म्युझियममध्य असलेला ४८१ सालचा नगरीचा दिला. लेख आणि कोट्यानवळील कणल्याचा शिलालेख ( इ अँ पु १९, पा ५९ ) पहा ] यातील काहीं ठिकाणी ह्या सवताच्या सालास वृत्त ह नाव दिलेल आढळतें. प्राचीन काळी शकाच्या गत वर्षास चारान भागून एक, दोन, तीन किंवा शून्य ( म्हणजे चार ) बाकी उरली असता त्या सालास अनुक्रमे कलि, द्वापर, त्रेता किंवा वृत्त हें नाव जात दिल जात होतें अशी एक युगमानाची कालमापनपद्धति प्रचारात होती [आर शमशाही याचें गवामयन पा ३, १३८, व जैनाचे गग वती सूत्र १३७१ ७२, गवामयन पा ७२ पहा ] तिला अनुगृह्यूनच बहुधा सदरहू ठिकाणी या सालास वृत्त म्हटलें असाचें कारण, वृत्त सज्ञा असलेले, ४२८ सालचा विजयम दिगडचा [ झी गु इ पा २५३ ] ४९१ सालचा मदसोरचा, ४८० सालचा गगधारचा [ झी गु इ पा ७४ ] व ४८१ सालचा नगरीचा असे जे चार लेख उपलब्ध आहेत त्यातील दुसऱ्याचें वर्ष वर्तमान व तिसऱ्याच गत असल्याचें त्या ह्यावद्दनेच दिसत राहिल्यापैकी पहिल्याचें वर्ष गत व चौथ्याच वर्तमान मानलें व वर्तमान वर्षाचें गत वर्ष करण्याकरिता दुसऱ्या व चौथ्या लेखाच्या सवतातून एक एक वजा केला तर बरील नियमाप्रमाण ही चारहि वर्षे वृत्त असल्याचें आढळून येईल

ह्या शकाच्या आरम्भापासून जवळ जवळ साडे नऊशे वर्ष होऊन जाईपर्यंत विक्रम ह्या नावाचा त्याच्याशी कोणत्याहि प्रकारचा संबंध असल्याचें उपलब्ध झालेल्या लेखांवरून दिसून येत नसल्यामुळे या शकाच मालव सवत् हेंच मूळ नाव असून भागूत के हें तरी त्याला विक्रम सवत् लाण्यालें असावे

असे विद्वान् लोकांचें मत झालें आहे समुद्रगुप्तानें मालव लोकास वशात आणल होतें असा पुरावा मिळाला असल्याने [ झी गु इ पा ८ ] मालव लोक ही एक स्वतंत्र राष्ट्रवाति होती असे अनुमान निघत नयेपर सस्यानात [ कर्नाव ] नगर येथें ' मालवान ( ना ) जय ( य ) ' असा लेख असलेली काहीं नाणीं सापडलीं [ क था स रि पु ६, पा १८२ ] असून त्याचा काल ख्रि पू २५० पासून ख्रिस्तोत्तर २५० पर्यंतच्या ५०० वर्षांतील असावा असे त्याच्या लिपीवरून दिसतें यावरून अत समवनीय दिसत कीं अज तीचें राज्य मिळून मालव लोक तेथें वसाहत करून राहिले तेव्हा त्यांनी आपल्या विनयाचें स्मारक म्हणून उपर्युक्त नाणीं पाडली व मालव सवत् सुरू केला, आणि ह्या मालव लोकावरूनच अजतीच्या आसमतातील प्रदेशास माळवा हें नाव मिळालें

गुप्त घराण्यातील दुसऱ्या चद्रगुप्ताची जीं नाणीं सापडलीं आहेत त्याच्या दुसऱ्या बाजुवर ' धीविक्रम ', ' दिक्मादिल ' सिंहविक्रम व ' अजितविक्रम ' असे लेख आढळून येतात [ जॉन अॅलन संपादित गुप्ताच्या नाण्याची सूची ] हा चद्रगुप्त मोठा पराक्रमी राजा असून त्यानें माळवा प्रांतहि काबीज केला होता यावरून काहीं विद्वानांनी असा तर्क केला आहे कीं, चद्रगुप्ताने माळवा जिंकल्यावर ( चौथ्या शतकाच्या अखेर किंवा पाचव्याच्या आरम्भी ) तेथील सर्व तास त्याचें नाव जोडल जाऊ लागलें असाचें परंतु सदरहू चद्रगुप्तापूर्वी विक्रम नावाचा दुसरा कोणी पराक्रमी राजा होऊन गला नव्हता असे सिद्ध झाल्याशिवाय हा तर्क बरा बर मानता येत नाहीं [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला पान १९७ ] दुसऱ्या चद्रगुप्तापूर्वी विक्रम नावाचे आपणोद्दि काहीं राजे होऊन गेले होते असें दिसत कारण इसवी सनाच्या आरम्भी बनलेल्या [ थॉ ग पु १ भाग २ पा १०१ व ग्लिस्मि अ हि इ पा २०८ भाडारकर कमिमोरेशन ग्लॉब्युम पा १८८ ८९ मध्ये रा देवदत्त भाडारकर यांनी गद्यासप्त शती ह्यांच्याची नाहीं अत जे दाखविले आहे तें बरोबर नाहीं असें प ओझा यांना वाटत ( प्राचीन लिपिमाला, पा १९८ ) ] ह्यांच्या गद्यासप्तशतीत विक्रम नामक राजाचा उल्लेख आलेला आहे [ वेबरचे संस्करण, गद्या ४९४ पहा ] व इसवी सनाच्या पहिल्या किंवा दुसऱ्या शतकात रचिलेल्या [ या गें पु १ भा २ पा १७० ७१—हिल्टरी ऑफ सस्कृत लिटरेचरमध्ये ववरने गुणाध्याचा काळ इ स चें सहावें शतक अस ज म्हटलें आहे तें निराधार आहे असें प ओझा म्हणतात ( भारतीय प्राचीन लिपिमाला, पा १९८ ) ] पेशाची वृद्धकथेच सोमदेवमठाचें कथासरित्सागर नावाच ज सस्कृत रुपांतर उपलब्ध आहे त्यांतहि [ लघक ६ तरंग १ व लघक ७ तरंग १ पहा ] उच्चयिनीच्या विक्रम राजाच्या कित्तेक गोष्टी आलेल्या आहेत साराच, विक्रम हा एक तर उया मालव लोकांनी विजय संपादून नाणीं पाडलीं म्हणून बर

म्हटलें आहे त्याचाच पुढारी असेल किया तसें नसल्यास तो दुसऱ्या चद्रगुप्ताच्या पूर्वीचा दुसरा कोणी राजा असला पाहिजे

कलचुरि शक — या [ इ. अ. पु. २०, पा. ८४, क. आ. स. रि. पु. १७, आकृतिपट २० ] शकास चेदि सवत् [ इ. अ. पु. १८, पा. २११ व पु. २२ पा. ८२ ] किंवा नैकट्य सवत् [ केन्हे टॅप्लस ऑफ वेस्टर्न इंडिया, पा. ५८ व आकृतिपट ] असहि म्हणत असत हा शक कोणी गुरु केला हें समजत नाही डों भगवानलाल इद्रजी [ ज. रों. ए. सो. इ. स. १९०५, पा. ५६६ ] याच्या मते महाक्षत्रप ईश्वरदत्त, डों फ्रीड [ ज. रों. ए. सो. इ. स. १९०५ पा. ५६८ ] याच्या मते अमीर ईश्वरदत्त किंवा त्याचा बाप शिव दत्त, व रमेशचंद्र मुजुमदार [ इ. अ. पु. ४६, पा. २६९ ७० ] याच्या मते दुशनवशी कनिष्क राजा ह्या शकाचा प्रवर्तक असावा परंतु हीं सर्व अनुमानेंच असल्यामुळे त्यावरून निश्चितीयावबोध होऊ शकत नाही

हा शक ज्या लेखात सापडतो ते गुजराब वगैरे प्रांतातील चालुक्य, गुर्जर, सेंद्रक, कलचुरि व नैकट्यक बरी पुराव्यांचे व चेदि देशात—म्हणजे मध्यप्रांताच्या उत्तरेकडील भागात—राज्य कारणाच्या कलचुरि उर्फ हेंहयवगी राजाचे असून ते गुजराथेंत, कोंकणात किंवा मध्यप्रांतातच बहुधा आढळून येतात ह्यांपैकी घरेचसे लेख कलचुरि उर्फ हेंहयवशी राजाचे असून त्यातच ह्या शकात कलचुरि किंवा चेदि हें नाव दिलेले असल्यामुळे, त्या वंशातीलच एखाद्या राजानें हा शक गुरू केला असणें समवनीय आहे

त्रिपुरीचा कलचुरि राजा नरसिंहदेव याच्या दोन लखात कलचुरि शक ९०७ [ ए. इ. पु. २, पा. १० १३ ] व ९०९ [ इ. अ. पु. १८, पा. २१२ १३ ] दिले असून विक्रम सवत् १२१६ [ इ. अ. पु. १८, पा. २१४ ] मधील त्याचा तिसरा एक लेख उपलब्ध आहे यावरून कलचुरि शकाचा आरंभ विक्रम सवताच्या चौथ्या शतकाच्या आरंभाच्या सुमारास, म्हणून इसवी सनाच्या तिसऱ्या शतकाच्या मध्यात, केव्हा तरी झाला असावा हें उपड आहे डों कीलहॉर्न यांनी गणित करून असे ठरविले आहे की, विक्रम सवत् ३०६ च्या आश्विन शुद्ध प्रतिपदेपासून [ इ. अ. पु. १७, पा. २१५ ए. इ. पु. २ पा. २१९ ] म्हणजे इ. स. २४९ च्या २६ ऑगस्टपासून कलचुरि शकाचा आरंभ होतो असे धरलें असता ह्या शकाच्या शिलालेखातील व दानपत्रातील तिथी दिलेल्या बारी पडतात या शकाची वषे बहुधा वर्तमानच [ इ. अ. पु. १७ पा. २१५ टिपण ५ ] दिलेली असतात व त्यावरून इसवी सनाचे साल काढण्यास आश्विनारंभापासून पुढील तीन चार महिन्यात ( दिसेवरखखेरपयत ) त्यामध्ये २४८ व इतर महिन्यात २४९ मिळवावे लागतात ह्या शकाच्या जुन्यात जुन्या लेखातील साल २४७ [ केन्हे रीचा ताम्रपट— केन्हे टप्लस ऑफ वेस्टर्न इंडिया पा. ५८ ] असून सर्वांत अलीकडचा लेख ९५८ [ क. आ. स. रि. पु.

२१, पा. १०२ आकृतिपट २७ ] सालचा आहे यावरून इसवी सनाच्या अजमासें तेराव्या शतकाच्या आरंभापासून हा शक प्रचारातून नाहीसा झाला असावा असे दिसतें

गुप्त थ. थ. वा. व. ल. मी. श. क. — ह्या शकाचे जे लेख सापडले आहेत त्यामध्ये गुप्तकाल, गुप्तवर्ष इत्यादि प्रकारचे शब्द प्रयोग [ झीट, गु. इ. पानें ६० ६१, १०७ व प्रस्तावना पानें २१-३०, इ. अ. पु. २, पा. २५८, आणि भा. कौ. व्हा. ( भाजार कर बॉममोरेशन व्हॉल्यूम ) पान २०३ पहा ] आढळून येत असल्यामुळे त्याचा प्रवर्तक कोणी तरी गुप्त राजा असला पाहिजे हें उपड आहे समुद्रगुप्ताच्या थलाहावाच्या लेखात गुप्तवंशातील गुप्त व धटोत्कच ह्या पहिल्या दोन राजांच्या नावामागे फक्त महाराज हीच उपाधि लाविली असून घनोत्तकाचा पुनः पहिला चद्रगुप्त यास ' महारागधिराज ' असें म्हटलें असल्यामुळे, आणि पहिल्या चद्रगुप्ताचा नात्. प. ससुद्रगुप्ताचा पुनः जो दुसरा चद्रगुप्त त्याच्या कारकीर्दीतील ८२ पासून ९३ पावेताच्या गुप्तवर्षांचे शिलालेख [ झीट गु. इ. पा. २५ व ३१ ३२ पहा ] सापडले असल्यामुळे, विद्वान लोकांनी त्यावरून असा तर्क केला आहे की, गुप्तवंशात पहिल्या चद्रगुप्त हा मोठा प्रतापी राजा होऊन गेला असावा व त्यानें सिंहासनासट झाल्यावर हा शक सुरू केला असावा गुप्ताच्या मागून काढेवाडात बलमीचे राज्य उद्भवास आलें होतें ह्या राज्याचा अस्त झाल्यावर तेथील लोक गुप्त शकास बलभी शक असें नाव देऊन तो बापरु लागले असतील असें वाटतें कारण ज्याच्यामध्ये गुप्त शकाच्या ऐवजी बलभी शक हें नाव पातलें आहे असा काढेवाडातील सर्वांत जुना लेख म्हणजे बलभी शक ५७४ मधील जुना गाव येथें मिळालेले दानपत्र [ ए. इ. पु. ९, पा. ६ ] होय

अलबेक्कीन आपल्या ग्रंथात झालिवाहून शकातून सहावा घन व पाचावा घर्ग, म्हणजे २४१ बजा केले असता बलभी किंवा गुप्त शक निघतो असे अगोदर सांगून, पुढें विक्रम सवत् १०८८ मध्य झालिवाहून शक ९५३ व गुप्त किंवा बलभी शक ७१२ पडतो असें लिहून ठेविलें आहे [ सा. थ. इ. (एडवर्ड साचो अनुवादित अलबेक्कीन इंडिया) पु. २, पा. ७ आणि झीट गु. इ. प्रस्तावना पानें ३० ३१ पहा ] एकाच शकास दोन नांवें असण्याचें कारण त्यानें असें दिले आहे की, गुप्त वंशातील शेवटचा पुरष बलभी हा काढेवाडातल बलभीपुरचा राजा होता व त्यानेच गुप्तशकास आपलें नांव देऊन तो पुढें चालू ठेविला अलबेक्की हा गुप्त शकाचा धारम झाल्यावर अजमासे ७०० वर्षांनी हिंदु स्थानात आला असल्यामुळे, त्याला ह्या शकाच्या उत्पत्ती विषयी खरी माहिती कळण्याचा संभव कमी होता म्हणून गुप्त वंशात बलभी नावाचा राजा होऊन गेल्याविषयी जोपर्यंत आपणास काही प्रत्यक्ष पुरावा सापडत नाही, तोपर्यंत गुप्त शकास बलभी हें नांव बलभी नामक राजाच्या नावावरूनच पडलें होते असें मानणें युक्त होणार नाही बलभीपूर ह्या शहरावर-

रुनहि गुप्त शकास ते नाव मिळणें अशंभवनीय नाहीं. गुज-  
रायच्या अर्जुनदेव चालुक्याच्या कारकीर्दीतील वेरावळचा  
एक शिलालेख [ इ. अ. पु. ११, पा. २४२ ] मिळाला आहे  
त्यामध्ये रसूल महंमद संवत् म्हणजे हिजरी सन, विक्रम  
संवत् व बलभी शक हे तान्हि दिले असल्याने त्यावरूनहि  
आपणास गुप्त किंवा बलभी शकाचा आरंभकाल निश्चित  
करता येतो. ह्या लेखात कार्तिकादि [ कारण, त्यात दिलेल्या  
हिजरी सन ६६२ चा आरंभ चैत्रादि विक्रम संवत्  
१३२० च्या मार्गशीर्ष शुद्ध २ स होतो ] विक्रम संवत्  
१३२० च्या म्हणजे चैत्रादि विक्रम संवत् १३२१ च्या  
आषाढ महिन्यात बलभी शक १४५ दिला आहे यावरून  
व अलखेरीने दिलेल्या उदाहरणावरून गुप्त शकाचा आरंभ  
चैत्रादि विक्रम संवत्तार्ची ३०६ क्रिया शालिवाहन शकाची  
२४१ वर्षे उलटून गेव्यावर, म्हणजे इ. स. ३१९ मध्ये झाला  
अगला पाहिजे असे निपतें अर्थात् चैत्रारभापासून पुढील ९  
महििन्यात ( वस्तुतः दिसेपरअदोरपर्यंत ) गुप्त शकाच्या गत  
वर्षामध्ये ३१९ व इतर महिन्यात ३२० मिळविले असता  
इसवी सनाचें वर्ष येईल. ह्या शकाचा वर्षारंभ चैत्रशुद्ध प्रति-  
पदेपासून होत असे व त्याचे महिने पूर्णिमात असत [ भार-  
तीय प्राचीन लिपिमाला पा. १७५ ] ह्या शकाची बहुधा गत  
वर्षेच देत अमत. तथापि कधी कधी वर्तमान वर्ष दिलेलेहि  
आढळून येते उदाहरणार्थ, रेखा येथे मिळालेल्या धरसेन  
( चौथा ) नामक बलभी राजाच्या दानपत्रात गुप्त शक ३३०  
मध्ये मार्गशीर्ष महिना अधिक दिला आहे [ इ. अ. पु. १५  
पा. ३४० ], तेचें गुप्त शकाचें साल गत आहे किंवा वर्तमान  
आहे याचा उल्लेख केला नाहीं. पण मार्गशीर्ष महिना मध्यम-  
मानाप्रमाणे विक्रम संवत् ७०५ मध्ये अधिक येत असल्या  
मुळे, या लेखातील गुप्त शक वर्तमान धरल्याशिवाय त्याचा  
वेरावेळच्या लेखाशी व अलखेरीचीच्या उदाहरणाशी संगति  
लागणार नाहीं पूर्वा हा शक उत्तरेस नेपाळापासून दक्षिणेस  
काठेडाडपर्यंत प्रचलित होता. याचा शेनटबा लेख बलभी  
शक १४५ म्हणजे इसवी सन १२६४ मधील आहे [ इ. अ.  
पु. ११ पा. २४२ ]

गांगेय शक —कलिंग नगर ( म्हणजे मद्रास इला-  
क्याच्या गजम जिह्यातील परांविमंडपासून २० मैलावर  
असलेले मुत्तलिंग ) येथें राज्यकरणाच्या गंगारक्षी राजाच्या  
क्रिस्तं दानपत्रात हा शक दिलेला आढळून येतो [ उदा-  
हरणार्थ, सत्ययमदेवाचे ३५१ सालचे ( इ. अ. पु. १४,  
पा. १२ ) व अनंतयमदेवाचे ३०४ सालचे ( इ. अ. पु.  
३, पा. १८ ) दानपत्र पहा ]. यावरून ह्या शकाचा  
प्रवर्तक कोणी तरी गंगारक्षी राजा असला पाहिजे असे  
अनुमान निघतें परंतु हा राजा कोण होता याचा मात्र  
अद्याप शोध लागला नाहीं. ह्या शकाचे जे लेख उपलब्ध  
झाले आहेत त्यात तिर्थाश्वमेध काठेडि वार दिलेला नस-  
ल्यामुळे त्याचा आरंभ केव्हापासून होतो हे ठरविणेहि  
डुमर झाले आहे.

भा. पा. १५

मद्रास इलाक्याच्या गोदावरी जिल्ह्यात महाराज प्रभाकर-  
वर्धेनाचा पुत्र राजा पृथ्वीमूल ह्याच्या कारकीर्दीच्या २५ व्या  
वर्षातील जे एक दानपत्र [ ज. ए. सो. सुवर्ण, पु. १६, पा.  
११६-१७ ] मापटले आहे त्यात लिहिलें आहे की, 'मित,  
वर्माच्या ज्या इंद्राधिराज पुत्रानें दुग्ग्या राजावगेर  
जाऊन इंद्रमद्यारकाय राज्यच्युत करण्याच्या कामीं यश  
संपादन केलें त्याच्या विनतीवरून मीं सुयिपाक गान माझ-  
णारा दान दिला आहे.' आता ह्या लेखात उघेपिलेला  
इंद्रमद्यारक जर देवो फ्रीट [ इ. अ. पु. १३, पा. १२० ]  
ह्यांनीं अनुमान केल्याप्रमाणें वेगी देशचा त्याच नावाचा  
पूर्वचाळुक्य ( सोडवी ) राजा असला, तर हे दानपत्र  
इ. स. ६६३ च्या सुमाराम तयार झालें असावे कारण,  
ह्या सालीं वेगी देशचा चाळुक्य राजा जयसिंह मरण पावला  
अगून त्याच्या नंतर त्याचा धाकटा भाऊ इंद्रमद्यारक ह्यानें  
अथवे सातच दिवस राज्यपदाचा उपभोग घेतला होता  
[ गां. सो. ग्रा. इ. ( गौरीशकर हाराचेंद ओझाकृत सौख्य-  
यांका प्राचीन इतहास ) भाग १ पा. १४२ ], आणि  
नदरुद्द दानपत्रातील इंद्राधिराज हा, ज्याची [ गांगेय ]  
'संवत्' ८७ व ११ सालचीं दानपत्रे उपलब्ध झालीं  
आहेत तो वेगी देशच्या शेजारीच असलेल्या कलिंग नग-  
राचा गंगारक्षी इद्रवर्मा राजा आहे हें डॉ. फ्रीटचे [ इ. अ.  
पु. १३ पा. १२० ] दुसरे अनुमान बरोबर धरले तर,  
इंद्रमद्यारकाशी युद्ध होईपावेतो इंद्राधिराजास राज्यपद  
मिळाले असेल असे दिसत नसल्यामुळे [ भारतीय प्राचीन  
लिपिमाला पा. १७६ ], इंद्राधिराजाचें गांगेय शक ८७ तील  
दानपत्र इसवी सन ६६३ च्या युद्धानंतरचें असलें पाहिजे.  
यावरून गांगेय शक ८७ हा इ. स. ६६३ नंतर शोभ्याच  
वर्षांनीं आला असावा व म्हणून ह्या शकाचा आरंभ इसवी  
सन ( ६६३-८७ = ) ५७६ नंतर लवकरच पुढे केव्हा तरी  
झाला असावा असे अनुमान निघतें.

गोवें येथें मिळालेल्या दुसऱ्या एका दानपत्रात [ ज.  
ए. सो. सुवर्ण, पु. १० पा. ३६५ ] असे म्हंटले आहे की,  
'रेवती द्वीपात राहणाऱ्या, चार जिल्ह्यांचा अधिपति अस-  
लेल्या वसुधवर्मा सत्याश्रय-धुवराज-इंद्रवर्मानें पृथ्विवर्धन  
महाराजाच्या ( चाळुक्य राजा मंगळेश्वर याच्या ) आज्ञेनें  
विजयराज सवत्तर २० म्हणजे शककाल ५३२ मध्ये माप  
शुद्ध पूर्णिमेच्या दिवशीं रेवताद्वारा देशातील कारोसिमा गान  
शिवावर्ला दान दिला ' डॉ. फ्रीट यांनीं सत्याश्रय-धुवराज-  
इंद्रवर्मा हा राजसिंह इद्रवर्मांचा आज्ञा किंवा दुसरा  
कोणी पूर्वज असारा व त्यानेच आपल्या अधिकारप्राप्ती-  
पासून गांगेय शक सुरू केला असावा असे धरून, शकें  
( ५३२-७० = ) ५७२-म्हणजे इ. स. ५७०-मध्ये या  
शकाचा आरंभ झाला असे ठरविले आहे [ ए. त्रि. पु. १३,  
पा. ४९६ व भारतीय प्राचीन लिपिमाला पान १७६ टीप ६ ]

आतांपर्यंत ह्या शकाचे जे लेख उपलब्ध झाले आहेत त्यांतील पहिला, गंगेय शक ८७ मधील असून शेवटचा ३५१ सालचा आहे.

हर्ष शक—हा शक ठाणेश्वरचा वैसवंशी श्रीहर्ष उर्फ शिलादित्य राजा सिंहासनाखंड झाल्यापासून सुरु झाला असे मानण्यात येते; तथापि ज्यात ह्या शकास श्रीहर्षाचे नाव जोडले आहे असा एकहि लेख अद्याप मिळालेला नाही [ हर्षाच्या दोन्हीहि दानपत्रात केवळ संवत् हाच शब्द वापरला आहे ( ए. इ. पु. १ पा. ७२ व पु. ४ पा. २११ पहा ) ]. अलबेरूनीने म्हटले आहे की, विक्रमादित्यानंतर ६६४ वर्षांनी श्रीहर्ष झाला असे मी कादमीच्या एका पंचांगात वाचले आहे [ सा. अ. इ. पु. २ पा. ५ ], अलबेरूनीच्या सदरहू विधानाचा अर्थ असा जर घेतला की, विक्रम संवत् ६६४ पासून हर्ष शकास प्रारंभ होतो, तर विक्रम संवत्तात ६६३ म्हणजे इसवी सनात ६०६ किंवा ६०७ मिळविले असता हर्ष शकाचे वर्ष निघते असे होईल. अलबेरूनीने दुसऱ्या एका ठिकाणी विक्रम संवत् १०८८ मध्ये हर्ष शक १४८८ पडतो असेंहि एक विधान करून ठेविले आहे [ सा. अ. इ. पु. २, पा. ७; झूट, गु. इ. प्रस्तावना पा. ३०-३१ ]. पण ह्या दुसऱ्या विधानातील हर्ष शकाचा एकहि लेख अद्याप कोठे सापडला नाही; इतकेच नव्हे तर उलट पक्षी हर्ष शक ० = इ. सन ६०६ ( विक्रम संवत् ६६३ ) धरून ब्रह्मसिद्धांतानुसार गणित केले असता, इ. स. ६४० ( विक्रम संवत् ६९७ ) मध्ये पापमास अग्निक येऊन नेपाळच्या अंगुवर्म्यांच्या लेखातील [ की. लि. इ. नॉ. इ. ( कीलहॉर्नेसेटहीट लिस्ट ऑफ इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ नॉर्देन इंडिया ) पा. ७३ लेख नं. ५३० ] ' संवत् ३४ ' हे हर्ष शकाचे साल आहे असे दाखविता येते [ इ. अ. पु. १५ पा. ३३८ ]. अर्थात् हर्ष शकाचा आरंभ इ. स. ६०६ मध्येच होत असावा व अलबेरूनीच्या दुसऱ्या विधानातील हर्षसंवत् १४८८ हे एखाद्या निराक्याच हर्ष शकाचे साल असावे असे आपणास मानले पाहिजे. हा शक संयुक्त प्रांतात व नेपाळात सुमारे ३०० वर्षे प्रचारात राहून पुढे त्याचा अस्त झाला [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला पा. १७७ ].

भाटिक उर्फ भाटिक शक—हा शक जेसलमीरच्या दोन शिलालेखात सापडला आहे. जेसलमीरच्या राजघराण्याचा मूळपुरुष भाटिक किंवा भाटिक नांवाचा राजा असून त्याच्या नावावरूनच त्याचे वंशज स्वतःस भाटी असे म्हणवीत असतात. तेव्हा सदरहू लेखातील शक भाटिक राजांचेच सुरु केला असावा असे दिसते. उपयुक्त शिलालेखावरून व जेसलमीरच्या राजाविषयी जी माहिती उपलब्ध आहे तिजवरून या अनुमानास पुष्टी मिळते. कारण, ह्या दोन शिलालेखांपैकी एदमीनारायणाच्या मंदिरातील वैरिसिंह राजाच्या वेळच्या शिलालेखात विक्रम

संवत् १४९४ व भाटिक शक ८१३ दिला असून महादेवाच्या मंदिरातील भीमसिंह सावळाच्या कारकांरीतील लेखात भाटिक शक ९९३ च्या मार्गशीर्ष महिन्यात विक्रम संवत् १६७३ व शालिवाहन शक १५३८ लिहिला आहे [ प्रो. श्रीधरपंत भांडारकर याचा संस्कृत पुस्तकांच्या शोधा-संबंधी इ. स. १९०४-५ व १९०५-६ सालचा अहवाल पाने अनुक्रमे ९५ व ९८ पहा ]. ह्या दोन्ही लेखांवरून भाटिक शक व विक्रमसंवत् यातील अंतर अनुक्रमे ६८१ व ६८० वर्षे निघते. आता जोधपूर येथे प्रतिहार वाडक याचा विक्रम संवत् ८९४ चा जो लेख मिळाला आहे त्यावरून आपणास असे कळते की, वाडकाच्या शीलक नामक निपणज्याने देवराज भाटिक याचा पराजय केला होता [ की. लि. इ. नॉ. इ. पा. ४७, लेख नं. ३३० ]. प्रत्येक रागाची कारकांदे सरासरीने २० वर्षे धरली असता वाडकाच्या निपणज्याचा समकालीन जो देवराज भाटिक राजा तो विजय संवत् ८१४ च्या सुमारास होऊन गेला होता असे निघते. भाटिक व देवराज याच्या दरम्यान एकंदर पाच राजे झाले असल्यामुळे [ मेजर अर्सकिनचे जेसलमीरचे गॅझेटियर पाने ९, १० व फोर्टक नंबर ५ पहा ], पूर्वाप्रमाणेच प्रत्येक रागाची कारकांदे सरासरी २० वर्षे धरून हिशेब केला असता भाटिकाचा काळ विक्रम संवत् ६८० च्या जवळ जवळ येऊन ठेपतो [ चारण रामनाथ रत्न यांने आपल्या ' इतिहास रामस्थान ' पुस्तकात भाटिकाचा काळ वि. स. ३३६-३५२ ( पा. २३२ ) व देवराज याचा काळ वि. स. ९०४-१०३० दिला आहे तो बरोबर नाही असे पंडीत ओझा म्हणतात ]. जेसलमीरच्या राज्यातील पुरातन लेखाच्या संशोधनाचे काम अद्याप काहीच झाले नसल्यामुळे हा शक कोठपासून कोठपावेतो प्रचारात होता हे आज सांगता येणे शक्य नाही.

कोळम उर्फ कोलेव शक.—ह्या शकास संस्कृत लेखात कोलेव वर्ष [ इ. अ. पु. २, पा. ३६० ] व तामिळ मध्ये कोळम ओडु म्हणजे पश्चिमकडील वर्ष असे म्हटलेले आढळून येते. हा शक कोणी व कशाकरिता सुरु केला नाविषयी काहीच निधियात्मक माहिती मिळत नाही. परंतु त्यास कोळम वर्षांप्रमाणेच कोठे कोठे कोळमच्या उत्पत्तीपासूनच वर्षे असेंहि म्हटलेले सापडत असल्यावरून, मलबार प्रांतात पश्चिम किनाऱ्यावर कोळम अथवा कोलेवपत्तन [ सुंदई गॅझेटियर पु. १, भाग १, पा. १८३, टोप १ ] नावाचे जे प्राचीन नगर आहे त्याचा ह्या शकाशी काही तरी संबंध असावा असे वाटते. तथापि, बर्नेल म्हणतो [ व. सा. इ. पं. पा. ७३ ] त्याप्रमाणे तो किलोन शहराच्या स्थापनेपासूनच सुरु झाला असे मात्र कदापि म्हणता येणार नाही. कारण, हा शक इ. स. ८२५ च्या सुमारास चाळ झाला आहे; पण किलोन शहराच्या नांवाचा उल्लेख तर इसवी सनाच्या सातव्या शतकातील लेखात आढळून येतो

[ इंपिरियल गॅलेटिअर ऑफ इंडिया, पु. २१ पा. २९ पहा ]  
तेव्हा, किलोन शहर कोलम शकावूनहि प्राचीन असले पाहिजे  
हे उघड आहे. या शकाच्या उत्पत्तीविषयी थोड्या गोपी-  
नाथराय यांचे असे अनुमान आहे की [ प्रा. अ. सी  
( ब्रावणपोर आर्किऑलॉजिकल सीरीज ) पु. २, पा. ७६;  
७८-७९. व प्राचीन लिपिमाला द्वितीयवृत्ति पा. १७९ टोप  
३ ], इस्वी सन ८२५ मध्ये मल्लान् सपीर नायक कोणी  
एक क्रिस्ती व्यापारी आणखी काही क्रिस्ती मंडळींना बरो-  
बर पेकन कोलम बंदरात आला असावा व त्या प्रसंगाच्या  
आठवणीकरिता म्हणून तेथील राजाने त्या व्यापाऱ्यांचे गृहान  
बंदरात आले त्या दिवसापासून हा शक सुरू केला असावा.  
ह्या तथ्यांची इमारत कोलमच्या क्रिस्तामनळ मिळालेल्या ज्या  
एका शेंदुखु लिपीच्या तावपदावर उभारलेली आहे, त्यात  
एवढेच म्हटले आहे की, मल्लान् सपीर याने कोलम येथे  
तिरिस्सापि ( म्हणजे क्रिस्ताचे प्राथममंदिर ) बांधिले,  
व [ मलवारचा राजा ] त्यापुरवि याच्या कारकाद्वारे राज-  
मंदी विजयरावदेवर वगैरे मंडळींच्या सल्लाने स्थानिक  
अधिकारी आर्यडिगळ तिरुवडी याने त्या मंदिरास काही  
जमीन इनाम दिली व ह्यास साहाय्य करण्याकरिता त्याच्या  
स्थापीन काही इद्रुवे करून योडेसे अधिकारहि त्यास दिले  
ह्या लेखात कोणताहि शक दिला नसता केवळ लिपीवरून  
नव्हा त्याचा काळ ठरवून व आणखी दुसऱ्या विलेख गोष्टी  
पुरेदा आधारपासून उघात करून गोपीनाथ राय यानी जे  
अनुमान केले आहे ते पंडित श्रीशंकरा माध पादत  
नाही [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला द्वितीयवृत्ति पा. १७९  
टोप ३ ]. कोणी असेहि म्हणतात की, मलवारचा राजा  
चेरमान पैरमाल याने नव्वेस प्राण केल्यापासून या शकाचा  
आरंभ झाला असावा. ' तुहजुतुए मगाहिदीन ' नामक  
पुस्तकाचा वती, चेरमान हा हिजरी सन २०० म्हणजे  
इस्वी सन ८१५-१६ मध्ये सुसुलमान झाला असे सांगतो.  
अरयस्थानच्या किनाऱ्यावर लुफहार नामक ठिकाणी मल-  
वारच्या अचुरहमान सामिरीची जी कबर दाखवितात तिजवर  
हा चेरमान हिजरी सन २०२ मध्ये तेथे पांचवडा व २१६ त  
मरण पावला असे लिहिले असल्याचे म्हणतात [ ई. अ. सी.  
पु. ११ पा. ११६; ट. अ. ई ( डफ, फ्रान्झॉजि ऑफ  
इंडिया ) पा. ७४ ]. परंतु एक तर हा लेख तेथे अस-  
ल्याचे सिद्ध झाले नाही [ मलवार गॅलेटिअर पा. ४१ ] व  
दुसरे चेरमान, बौद्ध झाला होता अशी मलवारात सर्व-  
साधारण समजूत आहे [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला ].  
तेव्हा ही दुसरी अर्धमधलीय उत्पत्तीहि त्याज्यच ठरविली  
पाहिजे. शंकराचार्यांच्या मृत्यूपासून या शकाचा आरंभ  
होतो असेहि काही लोकांचे म्हणणे आहे. शंकराचार्यांचा  
जन्म विक्रम संवत् ८४५ [ यज्ञेश्वर शास्त्री यांचे आर्यविद्या-  
मुखावर पा. २२६-२७ ] म्हणजे इ. स. ७८८ साली झाला.  
व केरळोत्पत्तीप्रमाणे ते आपल्या ३८ व्या वर्षी मरण पावले

थरें जर आपण धरून घालो, तर ह्या तिराच्या उत्पत्ती-  
प्रमाणे कोलम शकाचा आरंभ ८२६ मध्ये पडू शकतो हे  
खरें आहे परंतु मलवारातील ईतकेशिवाय ह्या समजु-  
तीस दुसरा आधार नसल्या कारणाने तिला विशेष महत्त्व  
देता येत नाही.

कोलम शक यास मलवारातील लोक ' परशुरामाचा  
संवत् ' असे म्हणतात व तो एक हजार वर्षांचे एक  
चक्र अगून सांगत त्याचे चीमें चक्र चालू आहे अशी  
स्थापी समजूत आहे. परंतु ज्या अर्थी इ. स. १८२५ साली  
स्थापी १००० वर्षे पुरी शायी असताहि पुन्हा एकापासून  
स्थापी गणना सुरू करण्याऐवजी तो १००० च्या पुढेच  
योग्यात येत आहे, त्या अर्थी त्याला एक हजार वर्षांचे चक्र  
मानण्यास आपणास काहीच आधार नाही. त्रिवेद्रम् येथे  
मिळालेल्या एका शिलालेखात [ प्रा अ सी पु २, पा ७८ ]  
( वर्तमान ) कलियुग संवत् ४७०३ यथोपर कोलम शक  
७७६ दिला आहे. यावरून गत कलियुग संवत् ४ कोलम  
शक याच्या मधील अंतर ( ४७०१-७७६ = ) ११२५ वर्षे  
निघते. वर्तल्या मत त्या शकाचा आरंभ इस्वी सन  
८२४ च्या सट्येर महिन्यात होतो [ प्रा ई प. पा. ७३ ]  
हो. ह्याने यानी कोलम शकाच्या विलेख शिलालेखातील  
संकाती, वार वगैरे तपशीलावरवीं गणित करून कोलम  
शकाच्या सालात ८२४ दिवा ८२५ मिळविले असता इस्वी  
सनाचे वर्ष निघते असे ठरविले आहे [ ई. अ. सी पु २५,  
पा. ५८ ] दिवाण यहादूर एल डी ह्यामिक्स विह  
हे इस्वी सनात ८२५ यमा वेंले असता कोलम शक  
निघतो असे पडून चालतात [ इंडियन अर्नॅलॉजी  
पा ४३ ]

हा शक मलवारापासून कन्याकुमारीपर्यंत व तिमवेळि  
मिळतात अथापहि चालू आहे याचे वर्षे सार असते व महि-  
न्याचा आरंभ संकातीसमूह होतो मलवारात ज्या  
राशीत सूर्य असेल त्या राशीचेच नाव महिन्याला देतात.  
परंतु तिमवेळि मिळतात तेथे महिन्याच वैशाख, पूष्य महि-  
न्यास जेष्ठ, अशा रीतीने वाराहि सार महिन्यास चैत्रवैशा-  
खादि नावेच देण्यात येतात उत्तर मलवारात इपारंभ  
कन्यासंकातीपासून म्हणजे सार आधिनापासून मानतात.  
पण इक्षीय मलवारात व तिमवेळि मिळतात तो सिंहसंका-  
तीपासून म्हणजे सार भाद्रपदापासून धरतात. ह्या शकाचा  
सर्वांत शुभा लेख १४९ सालचा मिळाला आहे [ ई पु ९,  
पा. २३४ ]

नेवार शक—डों. भगवानलाल इंद्री याना नेपाळात  
जी वंशावळ मिळाली तिजवरून असे दिसते की, नेवार  
( नेपाळ ) शक ह्या तेथील दुसऱ्या जाकर वंशातील अभय-  
मल्ल राजाचा पुत्र जयदेवमल्ल याने सुरू केला. जयदेवमल्ल  
कातिपुरावर व ललितपट्टावर राज्य करीत होता व त्याचा  
वंश आर्यमल्ल हा मल्ल ( भारवाज ) नावाने नगर

वमवून तेव रहात होता इतक्यात नेपाळ शक ९ म्हणजे शालिवाहन शक ८११ मध्य भाषण शुद्ध ७ मीत वनांटक वसताचा सत्पापक नान्यदव यान दक्षिणतून येऊन समग्र (नेपाळ) देश पादाक्रांत करून दोन्हीहि मगना तिरहुतमध्ये हावून दिले [इ. अ. पु. १३, पा. ४१४] ह्या वशावळीप्रमाणे जयदवमल इ. स. ८८० मध्य विद्यमान होता अस होत परंतु वस्तुत त्याचा काळ इ. स. १०५३—१२६० याच्या दरम्यान असावयास पाहिजे जनरल कनिंगहॅम म्हणता की राजा राघवदेव ह्या या शकाचा प्रवर्तक असून त्यान इ. स. ८८० त नेपाळमध्ये तो सुरू केला होता [कनिंगहॅम इन्डियन इराज (व. इ. ई.) पा. ७४] भगवानलाल इंदजी ह्याच्या वशावळीत किंवा नेपाळच्या इतिहासावरील इमजी पुस्तकात राघवदेवाचा नाव नाही पण राजा जयस्थितिमल (इ. स. १३८०—१३९४) याच्या वेळी लिहिलेल्या जें वशावळीच पुस्तक प्रॉ. सेसल बडाल याना नेपाळात मिळाले होते त्यात ह्या राजाचा नाव आहे व नेपाळात सापडलेल्या सस्कृत हस्तलिखित पुस्तकाच्या शेवटी दिलेल्या तेथील राजाच्या नावावरून व शाकावरूनहि राघवदेवानेच हा शक सुरू केला असण अधिक समवनीय दिसत [भारतीय प्राचीन लिपिमाला पा. १८०]

वर दिलेल्या जयदवमलच्या हकीकतीवरून नेपाळ शक व शालिवाहन शक याच्यामधले भाषण महिन्यातील अंतर ८०० निघत नेपाळात मिळालेल्या दामोदरभट्टावृत्त 'नवरत्नम्' नामक पुस्तकाच्या शेवटी शालिवाहन शक १६०७ मागशीर्ष वद्य ८ मघा नक्षत्र सोमवार व नेपाळ शक ८०६ दिला आहे [इ. क. पा. (हरप्रसाददाश्री संपादित कॅलॉग थॉमस पामलीक अँड सिलेन्टरेड पेपर मॅनस्क्रिप्ट्स विलिंगिंग टु दि दरबार लायनरी नेपाळ) पा. १९५] यावरून दोन्ही शकांतील मागशीर्ष महिन्यातलें अंतर ८०१ असतें अस दिसत डॉ. बोलहॉर्न यानी नेपाळ शकाच्या शिलालेखात दिलेले मास, पक्ष, तिथी, वार, नक्षत्र इत्यादिकावरून गणित करून त्या शकाचा आरंभ इ. स. ८७९ च्या आक्टोबर महिन्यातील २० व्या तारखेस म्हणजे चैत्रादि विक्रम सवत् ९३६ च्या राक्षिक शुद्ध प्रति पंचमासून होतो असे ठरविलें आहे [इ. अ. पु. १७, पा. २४६] ह्या शकाचे महिने अमात होते व वर्षे बहुतांशरून गतच देत असत अर्थात् ह्या शकाच्या वर्षांत कात्तिका रमापासून दिसंबरअखेरपर्यंत ८७९ व जानेवारीच्या आरंभापासून आश्विनअखेरपर्यंत ८८० मिळविले असता इसवी सनाचे साल निघेल

नेपाळात काही दिवस गुप्त शक, मग हर्ष शक व त्या नंतर हा शक प्रचारात आला तथ गुरखांचा अमल होईपर्यंत (इ. स. १७६८) तो तसाच चालू राहिला परंतु नंतर मात्र सरकारी दफतरात त्याच्या जागी शालिवाहन शक लिहू लागले अद्यापि पोथ्या लिहिणारे

आपल्या ग्रथात हाच शक देत असतात [भारतीय प्राचीन लिपिमाला पा. १८१]

चाळुक्य विक्रम शक—कल्याणपूर (निजामाच्या राज्यातील कल्याण) येथील चाळुक्य (सोळनी) राजा विक्रमादित्य (सहावा) यानें आपल्या राज्यात शालिवाहन शकाच्या ऐवजी आपल्या नावाचा नवीन शक सुरू केला होता हा शक माळव्यातील विक्रम सवताहून निराळा आहे ह्या दाखविण्याकरिता शिलालेखात त्यास चाळुक्य विक्रमकाल [ज. ए. सो. सुवई, पु. १० पा. २९०] चाळुक्य विक्रम वर्ष [इ. अ. पु. ८, पा. २०] 'वीर विक्रमकाल' [ज. ए. सो. सुवई, पु. २० पा. १९७] 'विक्रमकाल' [इ. ए. पु. ३, पा. ३०८] व विक्रमवर्ष [वी. लि. इ. स. इ. पा. ३८ ख. न. २१०] अर्थात् निराला नाव दिलेली आढळतात ह्या शकाचा आरंभ उपर्युक्त राजाच्या राज्याभिषेकाच्या वर्षापासून झाला असे मानण्यात येत

सदरह विक्रम राजाचे दुसऱ्या व सहाव्या विक्रमवर्षातील दोन लेख अनुक्रमे येवूर गांधी व इतकोटी येथे मिळाले आहेत यातील पहिल्यात पिंगल सवत्सर भाषण शुद्ध १५, रविवार चंद्रमहण [इ. अ. पु. ८ पा. २०] व दुसऱ्यात बुधुभि सवत्सर पौष शुद्ध ३ रविवार, उत्तरायण सक्राति रथतिपात [इ. अ. पु. २२, पा. १०९], दिला आहे चार्हस्पत्य गणनेप्रमाणे पिंगल व बुधुभि सवत्सर अनुक्रमे शालिवाहन शक ९९९ व १००४ मध्ये येतात तेव्हा ह्या दोन्हीहि लेखावरून (वर्तमान) विक्रम शक व (गत) शालिवाहन शक यातील अंतर ९९७ व निघत ह्या शकाचा वर्षारंभ जैन शुद्ध प्रतिपदेपासून होतो तो सुमारे १०० वर्षे प्रचारात होता व त्याचा शब्दचा लेख [इ. अ. पु. ९, प. ९७—९८] विक्रम शक ९४ मधील आहे

सिंह शक—मागरोलच्या सोडडी विहिरीच्या लेखात [भावनगर प्राचीन शोधसमग्र भाग १ पा. ७] 'सिंह नवत' ३२ वरोवर विक्रम सवत् १२०२ आश्विन वद्य १३ सोमवार चौलुक्य राजा दुसरा भीमदेव याच्या दानपत्रात [इ. अ. पु. १८, पा. ११२] सिंह सवत् १६ वरोवर विक्रम सवत् १२६६ मागशीर्ष शुद्ध १४ शुक्रवार व चौलुक्य अर्जुन देवाच्या वेळच्या सिंह सवत् १५१ च्या लेखात [इ. अ. पु. ११ पा. २४२] विक्रम सवत् १३२० आपाढ वद्य १३ दिलेली आढळते यापैकी शेवटच्या लेखातील विक्रम सवत् कात्तिकादि असल्यामुळे त्याचा चैत्रादि किंवा आपाढादि विक्रम सवत् १३२१ होईल तेव्हा, ह्या तीनहि लेखावरून सिंहशक व चैत्रादि विक्रमसवत् याच्या मधील अंतर ११७० असत असे दिसून येत आहे या शकाचा आरंभ (अमात) आपाढ शुद्ध प्रतिपदेपासून [भारतीय प्राचीन लिपिमाला, पा. १८४] होत असल्यामुळे, त्याच्या वर्षांत आपाढारमापासून दिसंबरअखेरपर्यंत १११३ व जानेवा

रीच्या आरंभापासून ज्येष्ठशतोरपर्यंत १११४ मिळविले म्हणजे इथीची सनाचे साल निघेल ह्या शकचा उपलब्ध असलेला मधीत अलीकडचा लेख सिंह शक १११ मधील आहे [ प्राचीनलिपिमाला, पा १८४ ] सिंह शकाचे जे काय थोडेबहुत लेख आज उपलब्ध आहेत ते सर्व काटे वाडात मिळावले आहेत. चालुक्य भीमदेवाच्या दानपत्रात सिंह शक असण्याचे कारण, त्यातील दान दिलेल्या भूमीचा सवय काटेवाडाशी आहे ज्याचा काटेवाडाशी काहीन सवय नाही असे कफ तीनच लेख सिंह शकाचे म्हणून दाखविण्यात आले आहेत वस्तुतः त्यात सवय एवढीच अक्षरें असून तो सिंह सवय आहे हे केवळ अनुमानानच दर्शविण्यात आले आहे यातील पहिला लेख गुजराथचा चालुक्य राजा भामदेव याचे सवय ९३ चे दानपत्र असून प्रो देवदत्त रामवृष्ण भाजारकर याचा कोटाच्या राज्यात अद्र येथे मिळालेला महाराजाधिराज जयसिंह याचा सवय १४ चा लेख व जोधपूरच्या राज्यात सेवाडी मारी मिळालेला कटुक राजाचा सवय ३१ चा लेख हे दुगरे दोन आहेत या तिहीं पैकीं दानपत्र विक्रम सवय १०९३ मधील पहिल्या भामदे याचे आहे व कोटाचा लेख विक्रम सवय १३१४ मधील माळव्याचा महाराजाधिराज दुसरा जयसिंह ( जयगुप्तिदेव ) याचा आहे, असे पंडित गौराचरन हीराचंद ओझा यांनी दाखविले असून तिगल्या लेखाविषयी ते असे म्हणतात की, एक तर तो बरोबर बाबला गेला नसावा किंवा बाबला गेला असला तर विनम सवय ११८९ १००० मध्ये नाडोलचा राजा रायपाल असल्यामुळे त्यातील सवय सिंह शक मानता येत नाही [ भारतीय प्राचीन लिपिमाला पाने १८०-८४ मीप ]

हा शक कोणी सुरु केला याविषयी खान्नालयक काहीच माहिती आज उपलब्ध नाही कर्नल जेम्स डॉड याने ह्या शकाचे नाव ' शिवसिंह सवय ' असे दिले असून तो काटे वाड्या दक्षिणेत असलेल्या दीव वेटातील गोहिल लोकांनी सुरु केला होता असे खाने म्हटले आहे [ इ अँ पु ९, पा ९७-९८ ] ह्या उपपत्तीवरून सिंह शकाचा प्रसंग गोहिल शिवसिंह होता असे ध्वनित होत भावनगर संस्थानचे माजी दिवाण विजयशरन गौराचरन ओझा हे असे म्हणतात की, पोरबंदरच्या एका लेखात धीमिहाच नाव आढळून येत असून त्यात तो सौराष्ट्राचा भडलेश्वर असल्याविषयी लिहिले आहे, परंतु काही दिवसांनी अथिप प्रमळ शाल्यारर ह्याने विक्रम सवय ११०० मध्ये आपल्या नावाचा शक चालू केला असावा असे वाटत [ भावनगर प्राचीन शोधसंग्रह, भाग १ पा ४-५ ( गुजराती ) इमजी भापातर पाने २-३ ] पोरबंदरचा उपयुक्त सिंहाचा लेख अद्याप प्रसिद्ध झाला नसल्याने तज्ज्ञ भडलीया तत्त्वनिप पत्राच्याच्या कंगोटीस लागून त्याचा खरेपणा सिद्ध झाला नाही डॉ भगवानराज इंदजी यांचे असे मत आहे की, [ चीलकम ] जयसिंह ( सिद्धराज ) याने बहुधा इ स

१११३ १४ ( म्हणजे वि स ११६९-७० ) च्या सुमारास सोरठ ( दक्षिण काटेवाड ) येथील खेंगार [ राजा ] वर विजय संपादन करून त्या विजयाच्या स्मरणार्थ हा शक चालू केला असावा [ मुंबई गॅझेटियर पु १, भाग १, पा १७६ ] परंतु, एक तर जयसिंहाने खेंगारवरील विजय इ स १११३-१४ तच मिळविला याबद्दल आपणाजवळ काही पुरावा नाही, व दुसरे तो जयसिंहाने सुरु केला म्हणावा तर त्या शकास ह्या राजाचे नाव नाही किंवा त्याच्या वंशजाने हि तो पुढे चालू ठेवलेला दिसत नाही तेव्हा ज्या अर्था काटे वाड्याविरुद्ध इतर कोणत्याहि ठिकाणी ह्या शकाचे लेख अद्याप सापडले नाहीत त्या अर्था काटेवाड्याचा कोणी तरी सिंह नामक राजा ह्या शकाचा प्रवर्तक असावा, हे विजय शकर खोझा याच अनुमानच अधिक समुचित दिसते

लक्ष्मण सनशक —अबुलफजल याच्या अक्षरनाम्यात [ ज ए सो बगा पु ५७, भाग १, पान १-२ ] गत लक्ष्मणसेन शक ४५५ बरोबर गत दालिवाहन शक १५०६, स्मृतिवतामृत नावाच्या हस्तलिखितात [ नोटिसेस ऑफ मसूत मॅन्स्युरिफर्स पु ६ पा १३ ] लक्ष्मणसेन शक ५०५ बरोबर दालिवाहन शक १५४६ आणि तरपतिजयवर्मा ह्या सुसत्या एका हस्तलिखितात [ ह कँ पा पा १०९ ] लक्ष्मणसेन शक ४९४ बरोबर ( वतमान ) दालिवाहन शक १५३६ दिलेला आहे उलट पैकीं तिरहुतच्या शिवसिंहदेव राजाच्या एका यनावट दानपत्रात [ इ अँ पु १४ पा १९०, १९१ ] लक्ष्मणसेन शक ३९३ बरोबर दालिवाहन शक १३०१ लिहिला असून द्विजपत्रिकेच्या १५ मार्च सन १८९३ च्या अकात ह्या शकाचा आरंभ शके १०२८ मध्ये होता असे म्हटले आहे, व तो इ स ११०६ च्या जानेवारी महिन्यात म्हणजे शके १०२७त होतो अस डॉ रामेंद्रलाल मित्र याजकडून दाखविण्यात आले आहे [ ज ए सो बगा पु ४७, भाग १, पा ३९८ ] मिथिला देशातील निरनिराळ्या पंचागात दालिवाहन शकाबरोबर जे निरनिराळे लक्ष्मणसेन शक दृष्टी देण्यात येत असतात त्यावरून लक्ष्मणसेन शकाचा आरंभ शके १०२६-२७, १०२७-२८, १०२९-३० किंवा १०३०-३१ यापैकी कोणत्याहि एका वर्षी येऊ शकाल [ क. इ ई पा ७९ ]

वर दिलेल्या भिन्न भिन्न लेखातील पुराव्याचा असा मथितार्थ निघतो की, लक्ष्मणसेन शकाचा आरंभ एकतर शके १०४१ मध्ये झाला असावा किंवा त्याचा आरंभकाल शके १०२८ च्या जवळ पास कोठे तरी असला डॉ कीलहोर्ने यांनी एक शिलालेख व पाच हस्तलिखित धेऊन त्याच्या तिथियारामवर्षी गणित करून असे दाखविले आहे की, गत शक १०२८ च्या मार्गशीर्ष शुद्ध प्रतिपदेस म्हणजे तथिख २९ ऑक्टोबर सन ११०६ रोजी ह्या शकाचा आरंभ होतो असे धरले तर महापैकी पाच लेखातील तिथींचे वार जमतात परंतु सोच जर गत शक १०४१ च्या



कार्तिक शुद्ध प्रतिपदेस म्हणजे तारीख ७ आनवोबर सन १११९ ला भरला तर सहाहि स्थितीचे शर लुळल येतात [इ अ पु १९ पान ५-६] गुलमवर्षी कुतुबुद्दिनाच्या कारकीर्दीत इ स ११९८-१९ च्या सुमारास [इ अ पु १९ पा ७] परतार रिलकीने नदिआ बिनुन लक्ष्मणसेनास हावून लाविले तेव्हाच लक्ष्मणसेनाची कारकीर्द आटोपली असे मानिले तर त्या स्मृतीची हकीकत लिहिणाऱ्या भिनहान उस्तीराज या मुमुलमान इतिहासकारांने म्हटल्याप्रमाणे लक्ष्मणसेनाची ८० वर्षांची कारकीर्द शक १०४१ च्या सुमारासच सुरू झाली दाहिजे म्हणून तारीख ७ आनवोबर सन १११९ ह्याच दिवसापासून लक्ष्मणसेने शकाचा आरंभ होतो असे मानणेच विशेष संयुक्तिक होईल

बगालाचा लक्ष्मणसेने राजा सिंहासनावरून झाल्यापासून ह्या शकाचा आरंभ होतो असे मानण्यात येते पूर्वी ज्या मुमुलमान इतिहासकारांच्या नावाचा उल्लेख आहिला आहे त्याने आपल्या तत्वात-इनासिरी प्रयात असे लिहून ठेविले आहे की, लक्ष्मणसेने गमावलेसत असताच त्याचा बाप मरण पावल्यामुळे त्यास जन्मत च गादी मिळाली होती परंतु हा वैयक्तिक जनप्रवादच होता असे दिसते [लुपुमारत छाण्ड २, न ए सो बग ६ स १८९६] कारण, लक्ष्मणसेनाचा बाप थाळासैन याने पुनलाभासुळे त्यास जी आनंद झाला त्यात आपल्या मुलाच्या जन्मादिवसापासून त्याच्या नावाचा शक सुरू केला असला तरी तो त्यानवर विस्लेक पडेल किंवा होत नाही इतकेंच पक्के तर शके १०९१ मध्ये त्याने दानसागर नावाचा एक ग्रंथ लिहून संपविला होता [न ए सो बग ६ स १८९५ भा १ पा २३] त्याच्या आयत्यान वर्षी त्याने अद्भुतसागर नावाचा इतरादि एक ग्रंथ लिहिण्यास आरंभ केला होता तथापि उद्भापकाळामुळे तो आपल्या हातून संपूर्ण होणे शक्य नाही असे पाहून आपल्या मुलाच्या स्वाधीन रावे राज्यकारभार करून त्याने गंगाप्रवाही देहत्याग केला [अद्भुतसागर, भारतीय प्राचीन लिपिमाला, पा १८४] आरभी ह्या शकाचा प्रचार बगाल, बिहार व मिथिला एवढ्या देवात होता परंतु आता फक्त मिथिलेतच त्याचा प्रचार राहिला असून तेथे त्याचा वर्षारंभ माघ शुद्ध प्रतिपदेपासून मानण्यात येतो [भा प्रा लि पा १८६]

रा ज्या नि पे क श क कि वा रा अ श क ~ मराठी राज्याचे स्थापक छत्रपति शिवाजी महाराज यांच्या राज्या भिषकाच्या दिवसापासून म्हणजे गत शक १५९६ चैत्रादि गत विक्रम सवत् १७३१, आनंद सवत्सर, ज्येष्ठ शुद्ध १३, तारीख ६ जून सन १६७४ पासून [ना भा सी पु १, पा २९] ह्या शकास आरंभ होत असून तो मराठी राज्यात प्रचलित होता याचा वर्षारंभ ज्येष्ठ शुद्ध १३पासून होत वसे व यथे वर्तमान लिहिणी जात आता ह्या शक प्रचारात राहिला नाही

पुढु वै पु श क ~ मलयाळम् भाषेत पुढुनेपु शक याचा अर्थ नवीन वसाहतीचा शक असा होतो (पुढु = नवीन, वेप = वसाहत). इ. स १३४१मध्ये कोचीनच्या उत्तरेस १३ मैल लांब व १ मैल रुंद असा जो एक जमिनीचा तुकडा प्रमुखातून वर आला त्याच्या स्मरणावसरेवर शक सुरू करण्यात आला होता [ना. भा सी पु १ पा २८ २९] कोचीनचे राज्य व डच ईस्ट इंडिया कंपनी यांच्या दरम्यान झालेला तह ज्यावर खोदविला आहे असे पाच ताम पट थांबवून आले आहेत. त्यात पुढुनेपु शक ३२२, १४ मीनम (मीन महिन्याचा १४ वा दिवस = ता २२ मार्च) असे लिहिलेले आहे या शकाचा कोचीनच्या राज्यात पूर्वी घोडासा प्रचार होता, परंतु आता तो समूळ नाहीता झाला आहे.

हिजरी सन ~ ह्या सनाचा आरंभ मुमुलमानांनी धर्माचे प्रवर्तक महमद पैगबर यांनी मक्केकडून मदीना येथे ज्या दिवशी पलायन केले ह्या दिवसापासून होतो असे मानण्यात येते अरबी भाषेत 'हिजरी' धातूचा अर्थ वेगळे होणे किंवा सोडणे असा असल्यामुळे ह्या शकास म्हणजे सनास हिजरी सन असे नाव पडले तथापि, ह्या सन पलायनाच्या दिवसापासून लागलाच प्रचारात आला असे मान पडले नाही आरभी आरभी मुमुलमान लोक वर्षांना आपल्या पैगबराच्या गिरनिराळ्या कार्याची नावे देत असत उदाहरणार्थ, पहिले 'यजन' म्हणजे मक्केकडून मदीना येथे जाण्याच्या धाड्याचे वर्ष, दुसरे 'हुक्म' म्हणजे ज्या वर्षी मुमुलमान न होणाऱ्या लोकांनी लढण्याचा हुक्म झाला तो वर्ष इत्यादि पुढे एकदां असे झाले की खलीफ उमर (इ स ६३४-६४४) याच्या कारकीर्दीत, त्याच्या जुन्या कागदपत्रात दिलेले चारमास कोणत्या वर्षातील आहेत हे समजत नाही अशी तक्रार करण्यात आली, तेव्हा त्याने पिढ्यागच्या सज्जपाने असे ठरविले की, ज्या वेळी आपल्या पैगबराने मदीनास येण्याकरिता सकाळ सोडली त्या वेळेपासून ~ म्हणजे ता १५ जुलै इ स ६२२ विक्रम सवत् १७९ यावर्ष शुद्ध २ ह्या दिवसाच्या सध्याकाळापासून ~ हिजरी सनाचा आरंभ होतो असे धरून कालगणना करण्यात यावी [नवलकिशोर प्रेस (सखनौ) ची अयने अजबरी दफ्तर १ पान ३३७] ही गोष्ट हिजरी सन १७ मध्ये घडली असे म्हणतात [ 'अजायब उल बुलदान', नवल किशोर प्रेसचे गंगामुल्लुगात पुस्तक पान ३३४ पहा ]

हिजरी सनाचे वर्ष चार आहे त्यातील प्रत्येक महिन्याचा आरंभ चंद्रदर्शनापासून म्हणजे बहुधा शुद्ध द्वितीये पासून होतो १ मोहरम (सुदरम), २ सफर, ३ रवि लावल (रवी उल अब्जल), ४ रबिलाखर (रवी उल आखिर किंवा रवीउत्सानी), ५ जमादिलावल (जमादि उल अब्जल), ६ जमादिलाखर (जमादिल आखिर, किंवा जमादि उत्सानी), ७ रजब (रजब), ८ सावान (शावान), ९ रजमान,

१० सवाल (शव्याल), ११ जिल्हाद व १२ जिल्हेज (जिल हिज), ह्या हिजरी सनातील बारा महिन्यांची नावे आहेत. एका चांद्र मासात जवळ जवळ २९ दिवस, ३१ घटिका, ५० पळे व ७ विपळे एवढाच काल असल्यामुळे एका चांद्र वर्षात सौर वर्षाहून जवळ जवळ १० दिवस, ५३ घटिका, ३० पळे व ६ विपळे कमी येतात. याचा परिणाम असा झाला आहे की, ता. १५ जुलै सन १९२२ (दक्षिण विक्रम संवत् १९७८ भाद्रपद व ६) रोजी संध्याकाळी ह्या सनास आरंभ होऊन बरोबर १३०० वर्षे होत असता, त्या वेळी हिजरी सन १३४० च्या जिल्हाद महिन्यातील २० व्या तारखेस आरंभ होणार आहे. म्हणजे १३०० सौर वर्षात हिजरी सनाची ३९ वर्षे १० महिने व १९ दिवस अधिक झाले. या हिशोबाने १०० सौर वर्षात चांद्रमानानुसार ३ वर्षे, २४ दिवस व ९ घटिका अधिक होतात अशा स्थितीत हिजरी सनावरून इसवी सनाचे अगर हिंदू लोकांच्या चांद्रसौर मानाच्या शक संवत्तादिकाचे वर्ष काढण्याकरिता प्रत्येक वेळी गणित करून पाहिल्याशिवाय गत्यंतरच नाही.

हिंदुस्थानात सुसुद्धमानी अंमलापासून हिजरी सनाचा प्रचार सुरू झाला. व त्याचा इतिहास प्रगती संस्कृत लेखात हि उपयोग होऊ लागला [इ. धं. पु ११, पा. २४३ पहा]. हा सन हिंदुस्थानात महमूद गझनीच्या महंमदपूर म्हणजे लाहोर येथील हिजरी सन ४१८—४१९ (इ स १०२७—१०२८) मधील नाण्यावरच्या दुसऱ्या बाजूस असलेल्या संस्कृत लेखात पहिल्या प्रथम वापरलेला दृष्टीस पडतो [एडवर्ड योमस, क्रानिकल्स ऑफ दि पर्सियन किंग ऑफ डेरिह, पृ. ४८]

सूर सन.—याचे मूळ नाव शाहूर सन, पण ह्यास सूर किंवा सुरु सन आणि अरबी सन असेहि झणतात. ह्या शकास शाहूर हें नाव का पडलें याचे कारण बरोबर समजत नाही; परंतु असा एक तर्क आहे की, अरबी भाषेत महिन्याला जो शहर असा शब्द आहे त्याचे अनेकवचन शहर अमल्यामुळे ह्यापासून शाहूर शब्दाची व्युत्पत्ति झाली असावी. हा सन मराठ्यांसाठी प्रचारात होतार. मराठ्यांच्या वागदपनात सूर सन व त्याबरोबर हिजरी सनाचे चांद्रमास व चंद्र दिलेले आढळतात. हल्ली हा सन महाराष्ट्रात कोणी वापरीत नाही. परंतु महाराष्ट्रातील पंचागात सूर सनाच्या वर्षांरभी ह्याचे साल देण्याची जी पूर्वीपासून बहिष्कार पडली ती अद्याप तशीच कायम राहिली आहे ह्या सनाची वर्षे याकडपात न लिहिता संख्यावाचक अरबी शब्दात व्यक्त करीत असतात. साली अरबीतील मूलभूत संख्यांची नावे व त्यांघोबरच त्याचे मराठी अपभ्रंश फंसात दिले आहेत या अंकात कोणताहि संख्या सांगायबावी असल्यास प्रथम एकच्या, मग दहाच्या, नंतर शतच्या व मागून सहस्राच्या अंकाचे नाव पोतावे. उदाहरणार्थ, १३२१ = इहिदे,

अशरीन, सल्लास मय्या व अल्फ. मूलभूत अरबी संख्यांची नावे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत.

१ अहद (इहिदे), २ अस्ना (इसमे), ३ सल्लासह (सल्लास), ४ अरवा (आरवा), ५ रम्मा (रामस), ६ सिता (श्रीत), ७ सवा (सव्या), ८ समानिआ (सम्मान), ९ तसआ (तिस्सा), १० अशर, २० अशरीन, ३० सलारीन (सल्लासीन), ४० अरबईन (आर्विन), ५० रम्सीन (रामसेन), ६० सितीन (शितैन), ७० सवीन (सव्यैन), ८० समसीन (रम्मानीन), ९० तसईन (तिस्सैन), १०० माया (मय्या), २०० मशतीन (मय्यातेन), ३०० सलस माया, ४०० अरबी माया इत्यादि. १००० अलफ (अल्फ), १०००० अशर अलफ (अशर अल्फ)

ह्या सनाचा वर्षारंभ मृग नक्षत्री सूर्य आल्यापासून होत असल्याकारणाने त्याचे वर्ष सौर असते त्याच्या वर्षात मृग नक्षत्रापासून—मे किंवा जून महिन्यापासून—दिसंबर-अखेरपर्यंत ५९९ व इतर महिन्यात ६०० मिळविले असता इसवी सनाचे वर्ष निघते. त्याचे महिने सौर असतात तरी त्यांना हिजरी सनाच्या चांद्र महिन्यांचीच नावे दिलेली आहेत. ता. १५ मे सन १३४४ (वि. सं. १४०१ ज्येष्ठ शुद्ध २) रोजी हिजरी सन ७४५ च्या मोहरम महिन्यास आरंभ झाला असून त्याच दिवशी सूर्यहि मृग नक्षत्री आला होता व सूर सनावेहि ७४५ वें वर्ष त्याच दिवशी सुरू झाले होतें. या वेळी दिल्लीस महमूद तघलक (इ स १३२५—१३५१) राज्य करीत असून त्याने दिल्लीहून आपली राजधानी काहून ती देवगिरी (दौलताबाद) शहरी आणण्याचा प्रयत्नहि केला होता. तेव्हा असा एक समज आहे की रवी व खरीफ या दोन हंगामाचा हिजरी सन व त्याचे चांद्रमास यांच्याशी संबंध न राहू लागल्याने सरकारी सारा वसूल करण्याची गैरसोय होऊ लागली ती टाळण्याकरिता म्हणून महंमद तघलकाने हिजरी सनाचे चांद्र मास व चांद्र वर्ष सौर करून दक्षिणेत हा सन सुरू केला असावा. ह्या सनाच्या वर्षास धुग्यापासून आरंभ होतो म्हणून त्यास धुग्याल असेहि कधी कधी म्हणत असत

फ स ली स नः—हिंदुस्थान देशात सुसुद्धमानाचे राज्य शाल्यापासून सरकारी कागदपनात हिजरी सन वापरण्यात येऊ लागला. परंतु त्याचे वर्ष शुद्ध चांद्र असल्याने तें सौर वर्षाहून सुमारे ११ दिवसांनी लहान पडतें व ह्यामुळे त्याच्या महिन्याचा किंवा वर्षाचा शेतकऱ्याच्या रवी व खरीफ ह्या दोन फसलाशी म्हणजे हंगामाशी काहीच संबंध राहिला. हिजरी सनामुळे फसलाचा हा जो घोटाळा होत होता तो दूर करण्याकरिता अकबर बादशहाने हिजरी सन ९७१ (इ स. १५६३) पासून फसली सन सुरू केला. ह्या वर्षी हिजरी सनाचे जें साल होतें तेच फसली सनावेहि मानले गेले, परंतु ह्यापुढे फसली सनाचे वर्ष सौर किंवा चांद्रसौर धरण्यात येऊ लागल्यामुळे त्याचे साल हद्द हद्द

हिजरी सनाच्या मागें पडूं लागले आरंभी हा सन पंजाबात व संयुक्त प्रांतात सुरू करण्यात आला होता, परंतु पुढे बंगाल वगैरे प्रांत अक्बराच्या राज्यात जोडले गेले तेव्हा तेथेंहि तो चालू करण्यात आला. दक्षिणेमध्ये तो दहाजहान बादशहाच्या कारकीर्दीत आला. हा सन अद्यापहि कोठें कोठें वापरण्यात येतो, परंतु निरनिराळ्या भागात त्याची निरनिराळ्या प्रकारची गणना प्रचलित आहे. पंजाब, संयुक्तप्रांत व बंगाल एवढ्या देशात ह्याचा आरंभ (पौर्णिमात) आश्विन कृष्ण प्रतिपदेपासून होतो व तेथें त्याच्या सालात ५९२ किंवा ५९३ मिळविले असता इसवी सनाचें वर्ष निघतें. दक्षिणेंत हा सन हिजरी सन १०४६ ( इ. स. १६३९ ) मध्यें प्रथम चालू करण्यात आल्यामुळे उत्तरे-कडील व दक्षिणेकडील हिजरी सनात सुमारे २ वर्षांचे अंतर पडलें. मुबई इलाख्यात याचा आरंभ मृगश्रृषापासून म्हणजे ता. ५, ६ किंवा ७ जूनपासून होत असतो व त्याचे महिने मोहरम आदिकरून असतात. मद्रास इलाख्यात अगोदर ह्या सनाचा आरंभ कर्क संक्रातीपासून होत असे परंतु इ. स. १८०० च्या आसपासपासून तो १३ जुलैपासून धरण्यात येऊ लागला व पुढें इ. स. १८५५ पासून १ जुलै हा त्याचा आरंभदिवस निश्चित करण्यात आला. दक्षिणे-तील फसली सनात ५९० किंवा ५९१ मिळविले असता इसवी सनाचें वर्ष निघतें.

बि ला व ती स न.—विलायती सन हें एक प्रकारें बंगालमधील फसली सनाचेंच दुसरें नाव आहे ( फसली सन पहा ) हा ओरिसात व बंगालच्या काहीं भागात चालू असून याचे महिने व वर्षे ही दोन्हीहि सारच आहेत. महिन्यास चैत्रादि चार नावे आहेत व वर्षारंभ कन्या संक्रातीपासून म्हणजे ( सार ) आश्विनापासून धरण्यात येतो. ज्या दिवशी सूर्याचें दुसऱ्या राशींत संक्रमण होतें तोच महिन्याचा प्रथम दिवस असतो. याच्या वर्षांत ५९२ किंवा ५९३ मिळविले असता इसवी सनाचे साल निघतें.

अ म ली स नः—अमली सन हा ओरिसाच्या न्यापारी लोकात व कचेन्यामध्ये प्रचलित आहे. ह्यात व त्याच देशात चालू असलेल्या विलायती नामक दुसऱ्या सनात एवढ्याच फरक आहे की, विलायती सनाचा वर्षारंभ कन्या संक्रातीपासून होतो तर याचा भाद्रपद शुद्ध द्वादशीपासून होतो ( विलायती सन पहा ). अशा रीतीने वर्षारंभ भिन्न असण्याचे कारण असे सांगतात की, सदरहू दिवशी ओरिसाच्या इंदुप्र नामक राजाचा जन्म झाला होता

बे गा ली स नः—बंगाली सनास गगळ्ड असेहि दुसरें एक नाव आहे. हा बंगाल्यातील फसली सनाचाच एक निराळा प्रकार आहे. ह्यात व तेथील फसली सनात एवढ्याच फरक आहे की, फसली सनाचा वर्षारंभ आश्विन वद्य प्रतिपदेपासून होतो तर याचा पुढे सात महिन्यांनंतर मेक्सक्रातीपासून म्हणजे सौर वैशाखापासून होतो. याचे महिने सौर

असल्यामुळे त्यात पक्षित्थीची गणना नाही. सूर्याचे ज्या दिवशी दुसऱ्या राशींत संक्रमण होतें त्यास पहिला दिवस मानून त्याच्या सौर महिन्याचे दिवस मोजीत असतात ह्या सनात ५९३ किंवा ५९४ मिळविले असता इसवी सनाचें वर्ष निघतें

म गी स नः—बंगालच्या चितागांग जिह्यात ह्या सनाचा प्रचार आहे व याच्या सालात ६३८ किंवा ६३९ मिळविले असता इसवी सनाचे वर्ष निघतें. बंगाली सनाप्रमाणें ह्याचाहि वर्षारंभ मेघ संक्रातीपासून म्हणजे सौर वैशाखापासून होतो, व त्याच्या महिन्याम चैत्रवशाखादि नावें असून सूर्य ज्या दिवशी दुसऱ्या राशींत प्रवेश करितो तो नवीन महिन्याचा पहिला दिवस समजून त्या महिन्याचे पुढील दिवस मोजण्यात येत असतात हा सन कोर्मा मुरु चेला व त्याला मगी असे नाव का मिळालें हें नीट समजत नाही. आराकानच्या राजानें इमवी सनाच्या नवव्या शतकात चितागांग जिह्या जिंकून घेतला होता. व इ. स. १६६६ त तो मोगलांच्या राज्यास जोडला जाईपर्यंत त्यावर परतेंक आराकानी म्हणजे मगी लोकांचीच सत्ता राहिली होती तेव्हा कदाचि न मग लोकावरूनच ह्या सनास मगी हें नाव पडलें असण्याचा संभव आहे [ ए. डि. पु. १३, पा. ५०० ११ वी आनुति ]

इ का ही स नः—तारीख-इ-इलाही नावाचा हा शक अकबर बादशहानें सुरू केला असून तो ज्या वर्षी गादीवर बसला तें ह्या शकाचें पहिलें वर्ष होतें असें अबदुल कादिर यदायूनी नामक अकबराच्या दरबारातील एका पंडितानें आपल्या ' सुतपुस्तुततारीख ' पुस्तकात लिहून ठेविलें आहे [ क. इ. ई. पान ८४ ]. वास्तविक पाहता हा मन अकबर सिंहासनावर झाल्यावर २९ सध्या वर्षी म्हणजे हिजरी सन ९६२ ( इ. स. १५८४ ) मध्यें सुरू करण्यात आला होता परंतु मागील वर्षाचा हिशेब करून अकबर ज्या वर्षी गादीवर बसला तें ह्या शकाचें प्रथम वर्ष होईल अशी व्यवस्था केली गेली. अकबराचे राज्यासोहण तारीख २ रवी उस्तानी हिजरी सन ९६३ म्हणजे तारीख १४ फेब्रुवारी इ. स. १५५६ रोजी झाले होते. परंतु त्या दिवसापासून ह्या शकाचा आरंभ न घेता पुढे २५ दिवसांनी म्हणजे तारीख ११ मार्च सन १५५६ रोजी इराणी ( पार्शी ) लोकांचा फरवर्दिन नावाचा वर्षारंभीचा महिना सुरू झाला तो त्याचा आरंभदिवस समजण्यात आला. ह्या सनाचें वर्ष सौर आहे व महिन्याची व तारखाची नावें पार्शी लोकासारखीच आहेत. ह्या सनाचे काहीं महिने २९ दिवसाचे काहीं तिसाचे, काहीं एकतिसाचे व एक वत्तिसाचा होता महिन्याच्या तारखा आकळ्यात न मांडता त्याची पार्शी नावेच लिहण्यात येत होती. पार्शी लोकांचा प्रत्येक महिना तीस दिवसांचा असल्यामुळे ३१ व ३२ ह्या दोन तारखाकरिता मात्र अनुक्रमें रोज व शब या दोन

नवीन नागांची योगना केली गेली होती ( पार्शी महि-  
न्यांची व तीस तारखाची नावे यजुर्वेद सनाखाली पहा. )

हा नव अक्षर व गहागीर ह्या दोनच बादशहांच्या  
वारसांतील चालू होता. सहजगहन अधिकारारूढ होतात  
त्यांनी तो वेद करून टाकल्याने अक्षर व गहागीर यांच्या  
वारसांतील वागदपन, नार्था व ऐतिहासिक ग्रंथ यांच्या  
सारीत इतर ठिकाणी तो सापडत नाही. ह्या सनात १५५५  
किंवा १५५६ मिळविले असता इसवी सनाचे वर्ष निघते

५८३८ सन.—ह्या पार्शी लोकांचा सन आहे. याचे  
वर्ष सार असून त्यातील महिन्यात अनुक्रमे १ फरवर दीन  
(फरवदीन), २ उर्दिबहिस्त (आर्दिबहिस्त), ३ शुदाद, ४ तौर  
(तिवर), ५ अमरदाद (अमुरदाद), ६ शहरेवर (शारेवर),  
७ मेहर (मिहर), ८ आवा (आवान), ९ आर (आदर),  
१० दे, ११ बहमन व १२ अस्फदिआरमद (आरंदाद)  
अशीं नावे आहेत. प्रत्येक महिन्यात तीसच दिवस असतात;  
परंतु वर्षाच्या अखेर गायचे बहुबद्, ओदतबद्,  
स्वेंतोमद, बहुस्रप व घडिस्तोमद हे पाच दिवस मिळवून  
एकंदर ३६५ दिनस करण्यात येतात. दर १२० वर्षांनी  
महिन्याच्या अनुक्रमानें एक एक महिना अधिक धरिला  
जातो. ह्या अधिक मासात फर्यामा असे म्हणतात. प्रत्येक  
महिन्यात जे तीस दिवस अवतात त्यांना पुढे दिल्याप्रमाणें  
नावे आहेत.—

१ अहुमंज, २ बहमन्, ३ उर्दिबहिस्त, ४ शहरेवर,  
५ स्पंदारमद, ६ शुदाद, ७ मुदाद (अमरदाद), ८ देपा-  
दर, ९ आर (आदर), १० आवा (आवान), ११ सुरसेद्,  
१२ माह (महोर), १३ तौर, १४ गोस, १५ वेपमेहर,  
१६ मेहर, १७ सरोश, १८ रदनह, १९ फरवरदीन, २० वे-  
हान, २१ राम, २२ गोवाद, २३ देयदीन, २४ दीन, २५  
अर्द (अशुर्वग), २६ आस्ताद, २७ आस्तान, २८ गमि-  
आद, २९ मेहरेस्पंद व ३० अनेरा

इसवी सन.—ह्या सनाचा आरंभ ख्रिस्ती संश्रदायाचा  
प्रवर्तक येशू ख्रिस्त याच्या जन्मवर्षापासून होतो असे मान-  
ण्यात येतें. येशू ख्रिस्तास हिंदी लोक 'ईसा मसीह' असे  
म्हणत असल्यामुळे त्याच्या शरणास इसवी सन हें नाव पडलें  
आहे. ह्या शक इसवी सन ५२७ च्या सुमारास रोम येथील  
डायोनीशिसस एक्सिगुस्त नामक एका विद्वान् पाषाणने  
रोम शहराच्या स्थापनेपासून ५५३ व्या वर्षी येशू ख्रिस्ताचा  
जन्म झाला असे त्याने प्रथम हिशोब करून ठरविलें, व गण  
त्या वर्षी शकारंन धरिला असता आज त्या नवीन शकाचे  
गणित वर्ष पडतें हें काढून त्या काळगणनेचा ख्रिस्तप्रसुयायी  
राष्ट्रात प्रसार करण्याचा त्याने प्रयत्न केल्या. त्याच्या प्रयत्नांनी  
ह्या शक इसवी सनाच्या सहाव्या शतकात इटलीमध्ये,  
आठवें शतक संपण्यापूर्वी इंग्लंडमध्ये, आठव्या व नवव्या  
शतकात फ्रान्स, बेज्जम, जर्मनी व स्विट्झरलंड या देशात व  
भा. पा. १६

इसवी सन १००० पासून युरोपातील राहिलेया बहुतेक शनं  
ख्रिस्ती राष्ट्रात वापरण्यात येऊं लागला. त्यानंतर पाश्चात्य  
संस्कृतीच्या प्रसाराचेवर ह्याचहि दिवसेंदिवस अधिका-  
धिक प्रसार होत जाऊन आता तर बहुतेक सर्व गगभर  
त्याचा उपयोग होऊं लागला आहे.

वर्षाचे आकडे सोडून इतर सर्व वायतांत ह्या शरणाची  
कालगणना प्राचीन रोमन लोकांप्रमाणेच आहे. आरंभी  
रोमन लोकांचे वर्ष ३०४ दिवसांचे होतें व त्यात मार्चपासून  
दिवसेपर्यंत १० महिने होते जुलै व ऑगस्ट ह्या दोन  
महिन्यास त्या वेळी 'क्विन्टिलिस' व 'सेप्टिलिस' अशीं  
नावे होती. पुढे 'जुमा पार्थिलिस' (ख्रिस्तपूर्व ७१५-६७९)  
नावाच्या राजाने वर्षाच्या आरंभी जानेवारी व अखेरीस फेब्रु-  
वारी असे दोन महिने अधिक घालून रोमन वर्षांत ३५५  
दिवसांचे पाद वर्ष केले त्यानंतर ह्या पाद वर्षांचे सार वर्षे  
करण्याच्या हेतूने ख्रिस्तपूर्व ४५२ सालापासून एक डावून  
दुसऱ्या वर्षी वर्षाच्या शेवटी अनुक्रमे धर्वास व तेपेस दिवस  
अधिक पडूं लागले. फेब्रुवारी महिना शेवटून निरून  
जानेवारीच्या पुढें आला तो ह्याच वेळी ह्या योगानें रोमन  
वर्ष सारासी ३६५ दिवसांचे होऊन त्यात सार वर्षांपेक्षा दर  
चार वर्षांमध्यें चार दिवस अधिक पाडूं लागले म्हणून पुढें  
अधिक मासाचे दिवस घेवेल्या वमी जास्त करण्यात येऊं  
लागले. परंतु वर्षाचे दिवस कमी अधिक करण्याचा अधिकार  
ज्याच्याकडे होता ते त्याचा दुसऱ्यांग करु लागल्यामुळे रोमन  
वर्षाचा सार वर्षांमध्यें मेळ वर्ष शकला नाही ख्रिस्तपूर्व ४६  
साली जुलैअस सीझरने रोमन वर्ष व सार वर्ष हात ९०  
दिवसांचें अंतर पडलेलें पाहून चालू वर्ष ४५५ दिवसांचें धरून  
त्याने ते सार वर्षांमध्यें मिळवून घेतले, व 'क्विन्टिलिस' महि-  
न्यात जुलै असे नाव देऊन जानेवारी, मार्च, मे, जुलै,  
सेप्टेंबर व नोव्हेंबर या महिन्यांचे प्रत्येकी ३१ दिवस, व राहि-  
लेल्या महिन्यांपैकी फेब्रुवारीचे २९, मार्चाच्याचे ३० व दर  
चौथे वर्षी फेब्रुवारीचेहि ३० दिवस धरावे असे ठरविले.  
जुलैअस सीझरनंतर ऑगस्टस बादशहा शात्यावर त्याने  
'सेप्टिलिस' महिन्यास आगस्ट हें नवीन नाव देऊन त्याचे  
३१ दिवस केले व फेब्रुवारीचे २८, सेप्टेंबर व नोव्हेंबर  
या महिन्यांचे प्रत्येकी ३० व दिसेंबरचे ३१ दिवस करून दर  
चौथे वर्षी फेब्रुवारीचे २९ दिवस धरावे असा नियम केला  
असा रीतीने वंचापात सुधारणा होऊन जे जुलियन वर्ष  
सुरू झालें ते ३६५ दिवसांचे शात्यामुळे त्याचा सार वर्षांमध्यें  
मेळ वर्ष लागला. पुढे डायोनीसियस यानें इसवी सनाक-  
रिता जे वर्ष घेतलें तें हेच होय.

सुवापि मध्यममानानें एका सार वर्षांत ३६५ दिवस, ५  
तास, ४८ मिनिटें व ४६ सेकंद असत्या करणानें जुलियन  
वर्षाहि सार वर्षांत ११ मिनिटें व १४ सेकंदांनी मोठेच  
होऊं लागलें याचा परिणाम धासा झाला की जुलियन पद्धत  
सुरू झाली त्या वेळी वर्षांत नव्वतीत जो कातिसंपात सापरेव

२५ मार्च रोजी पडला होता तोच इ. स. १२५ मध्ये नेसच्या कौन्सिलच्या वेळी २१व्या तारखेस पडला व त्या वेळी होच तारीख क्रिस्तिमपाताची धरावी असे ठरविण्यात आले. पुढे इसवी सन १५८२ साली १२ वा पोप ग्रेगरी याने क्रिस्तो पंचमास सुधारणा केली तेव्हा हा काहीसंपात ता. ११ मार्च रोजी झगडे आणखी १० दिवस मागे गेलेला होता. म्हणून क्रिस्तिमपाताचा काळ प्रत्यक्ष संपाताच्या जुळविण्याकरिता पोपने सवें यूरोपात असे वाहीर केले की, त्या सालच्या आक्टोबर महिन्याच्या ४ व्या तारखेनंतरची ५ वी तारीख १५ वी तारीख समजावी, व पुढच्या वर्षाकरिता शतका-शिराय इसवी सनाच्या ज्या वर्षास चाराने व ज्या शतकाच्या वर्षाने चाराने भाग जडेल ती वर्षे वर्षांनी-झगडे त्याच्या केतुवारी महिन्याचे २९ दिवस धरावे ही सुधारणा करूनहि इसवी सनाच्या वर्षात घोडीशी चूक राहिलीच आहे पण ती इतकी सूक्ष्म आहे की तिचमुळे ११२० वर्षांनी एक दिवसाचे अंतर पडणार आहे तेव्हा मरून काढता यावे म्हणून असे सूचविण्यात आले आहे की, ४००००० व ४०००००० वीं गुणक वषे वर्षे भर नयेत पोपचा हा आज्ञा इटली, स्पेन-पोर्तुगाल वगैरे रोमन साम्राज्या राष्ट्रानी लागूच मान्य केली जर्मनी, इंग्लंड वगैरे प्रोटेस्टंट पंथी काही राष्ट्रांनी तीस आरंभा विरोध केला, पण इ. स १६९९ साली जर्मनीने वर्षाच्या शेवटचे दहा दिवस सोडून १७०० सालाचा आरंभ धरला व इंग्लंडने इसवी सन १७५२ साली सेप्टेंबर महिन्याच्या दुसऱ्या तारखेच्या पुढे १४वी तारीख धरून जुन्या मूलियन पद्धतीच्या जागी ग्रेगोरियन पद्धति चालू केली. रशिया, प्रीस वगैरे प्रोफ चर्चच्या राष्ट्रांनी तर अगदी अलीकडेच ह्या पद्धतीचा ह्वाकार केला आहे. त्यापूर्वीच्या त्याच्या कायदपनात मूलियन व ग्रेगोरियन ह्या दोन्हीहि पद्धतींच्या तारखा आढळून येतात.

यूरोपीय राष्ट्रांतल्या जुन्या कायदपनांतल व तेथील मध्य-कालीन इतिहासकारांच्या प्रभावातल कालगणना नीट समज-व्याकरिता, वर उघडितलेल्या अधिक दिवसाच्या घोटा-ळ्याशिवाय धावणी एक दोन गोष्टी ध्यानात ठेविल्या पाहिजेत. दुसरी सनापूर्वीची वषे लिहिण्याची आपली व उमेतिपरी लांकाची रीत सारखी नाहीं. ज्याला इतिहास-कार क्रिस्तपूर्व पहिले वर्ष म्हणतात त्यास ज्योतिषी लोक इराक तान असे लिहितात, व त्याच्या पूर्वीच्या सालास सिलापूर्व पहिले वर्ष हे नाव देतात. या योगाने इतिहासकारा-च्या गणनेत क्रिस्तपूर्व पहिले, पाचवे, नववे इत्यादि जी चाराने गुणक नसलेली वर्षे लीप येतात ती ज्योतिष्याच्या गणनेत तशीच येत नाहीं. वस्तुविक पाहिले असता हीसराच्या गुणानेचा अर्थ सरदारीन सोपास नीट न समजल्यामुळे १९ वरीनी ऑगस्टन बादसर पंचमास पुढा सुधारणा करी-पर्यंत न बोध्याच्या ऐवजी निरंतरच वर्षे लीप मानीत आले हे या पुढील रोमन वर्ष तीन दिवस मागे वढले होवे

त सौर वर्षाबरोबर आणण्यासाठी ऑगस्टन अशी आज्ञा केली की, ३७व्या वर्षापासून ४८व्या वर्षाच्या अखेरपावेतो प्रत्येक वर्षा केतुवारीचे २८च दिवस धरित जावेत. यापुढे शीसरच्या पंचमासुधारणेनंतरच्या ४८ वर्षांतील तारखात ज्या जुबा झाल्या त्या इतिहासकारांनी आपल्या हिशोबात सुद्धाच धरल्या नाहींत

इसवी सनाचा प्रवर्तक डायोनोसिअस याने त्या दफाचा आरंभ क्रिस्तनमापूर्वीच्या मार्च महिन्यातील २५व्या तार-खेस—म्हणजे क्रिस्तावतारप्रसिद्धीच्या दिवशी धरला होता ही पद्धत इटलीतील काही संस्थानात व पिसा येथे इ. स. १७४५ पावेतो चालू होती व पोपच्या काही आज्ञापातहि तिचाच पुरस्कार केलेला होता. ११ व्या शतकाच्या मध्यात फ्रान्समध्येहि ती चालू असल्याचा पुरावा सापडला आहे परंतु १० व्या शतकातील फ्लोरेंटाइन आदिकरून काही खबरदारांनी क्रिस्तजन्मानंतरच्या २५ मार्चापासून चारारंभ धरलेला सापडतो तर उलट पक्षी दुसऱ्या काही ठिकाणी कोणी मार्चच्या आरंभापासून, कोणी जानेवारीच्या आरंभा-पासून, कोणी ईस्टरपासून, कोणी नाताळ्यापासून व एका उदाहरणात मार्चच्या १८व्या तारखेपासून-झगडे वसंत-संपातापासून-चारारंभ धरल्याचे आढळून आले आहे. छद्म इंग्लंडमध्ये सातव्या शतकात नाताळ्यापासून चारारंभ धर-ण्याचा प्रघात पाडण्यात आला व १२ व्या शतकात तो अस्तित्वात असल्याची विन्हेहि आढळून येतात. परंतु १२ व्या शतकात तेथे २५ मार्चापासूनहि चारारंभ धरण्यात येऊ लागला होता व तीच रूढि पुढे घळायत जाऊन अखेर सर्व-निक सली. इ. स १७५२ मध्ये इंग्लंडने ग्रेगोरियन पद्ध-तीचा पुरस्कार केवळ तेव्हापासून २५ मार्चच्या जागी जाने-वारीची पहिली तारीख हा तेथे नेहमी चारारंभदिवस मानीत आले आहेत. वर्षारंभदिवसाच्या फेरवड्यामुळे इतिहासविपर-व प्रघात वशा प्रकारचा घोटाळा होतो याचे एक उदाहरण म्हणजे झगडे मिला इंग्रज लोक आपल्या देशातील १९८८ वी राज्यक्रांति झगडत तीच जर त्या वेळी वर्षारंभ २५ मार्च-च्या जागी १ जानेवारीपासून असता तर १९८९ वी राज्यक्रांति म्हण्टील गेली असती.

संवरसरपद्धतक फालगुणना — हीच काळाच्या गण-नेत मनुष्याच्या वर्षाने अपृष्ट, काही काळपर्यंत तरी काळ-कम दाखविण्यास समर्थ असणारी व हिंदुस्थानात प्राचीन काळी होती आणि तिला अनुनादि उपयोग होतो अशी काळगणनापद्धति म्हणजे संवत्सरची होय. प्राचीन काळाच्या गोष्टींची सारीच काढताना जसा निरतिराज्या शक्यतेसाठी प्रसंग येतो तसा संवत्सराशीहि येतो. संवत्सर, विधि व वार इतकी माहिती असली झगडे आस आणगास अचूक सारीच फाटवा येईल. तथापि येथे एक लक्षात ठेविले पाहिजे की हिंदुस्थानात संवत्सरपद्धती निरतिराज्या दृष्टीस

पडतात. एक वाहस्पत्य संवत्सर, दुसरे सुतते संवत्सर व तिसरे म्हर्परिसृति संवत्सर.

वाहस्पत्य संवत्सर.—वाहस्पत्य संवत्सरे दोन प्रकारची आहेत. एक महाकार्तिकादि बारा वर्षांचे व दुसरे प्रमवादि साठ वर्षांचे चक्र आहे. यातील दुसऱ्या चक्रास आपण व्यवहारात सुतते संवत्सर असेच म्हणतो. पहिले चक्र अजमाते बारा वर्षांचे बारा राशींतून जे परिभ्रमण होते त्यावर बसविले असल्यामुळे चांद्रमासाप्रमाणे यातील वर्षास चंद्रमंशरादि नावे पडलेली आहेत. तथापि चांद्रमासाच्या व वाहस्पत्य संवत्सराच्या नावाप्रत्ये शीतळा होऊ नये म्हणून वाहस्पत्य संवत्सराच्या नावामागे कधी कधी 'महा' हा शब्द लाविलेलाहि आढळून येतो. राशींतून प्रभगात सूर्याची गति गुरुहून अधिक असल्यामुळे तो बहुधा दर वर्षी गुरुच्या जवळ येऊन पुढे निपून जातो. सूर्य गुरुच्या जवळ आला की गुरुचा भस्म होतो व तो त्याचा पुन्हा २५ पासून ३१ दिवसांनी उदय होईपर्यंत तसाच राहतो हा उदय ज्या वर्षी वृत्तिका किंवा रोहिणी नक्षत्रीं होतो त्यास कार्तिक किंवा महाकार्तिक, म्हणू किंवा आश्वी नक्षत्रीं होतो त्यास मार्गशीर्ष, पुनर्वसू किंवा पुष्य नक्षत्रीं होतो त्यास चैत्र, आश्लेषा किंवा मघा नक्षत्रीं होतो त्यास माघ, पूर्वा, उत्तरा किंवा इस्त नक्षत्रीं होतो त्यास फाल्गुन, चित्रा किंवा स्वाति नक्षत्रीं होतो त्यास वैशख, विशाखा किंवा अनुराधा नक्षत्रीं होतो त्यास वैशाख, ज्येष्ठा किंवा मूल नक्षत्रीं होतो त्यास ज्येष्ठ, पूर्वाषाढा किंवा चतुर्षाढा नक्षत्रीं होतो त्यास आषाढ, ध्रुव किंवा धनिष्ठा नक्षत्रीं होतो त्यास भाद्रपद, चतुर्षाढा, पूर्वाभाद्रपदा किंवा उत्तराभाद्रपदा नक्षत्रीं होतो त्यास भाद्रपद व रेवती, अश्लेषा किंवा मरगी नक्षत्रीं होतो त्यास भाद्रपद व्रजवत्स [ बाराही संहिता अध्याय ८ श्लोक १-२ ] बारा वर्षांत गुरुचे अस्तोदय चक्र ११३ होत असल्यामुळे तेवढ्या अवधीत एका वाहस्पत्य संवत्सराचा क्षय होतो. क्रिस्तपूर्व सातव्या शतकापूर्वीच्या शिलालेखात व दानपत्रात वाहस्पत्य संवत्सर दिलेले पहावयास मिळते [ कोटगाव शिलालेखातील महावैत्र संवत्सर ( दि. च न्यु. अ. इ. स. १११६-१७ पा १ ), परिनामक इतिहासाच्या लेखातील महा अश्वयुज संवत्सर ( श्री. शु. इ. पा. १०२ ), अंगेश्वर्याच्या दानपत्रातील पौष संवत्सर ( इ. अ. पु. ७. पा. ३५ ) इत्यादि ] त्यानंतर व्यवहारात त्याचा प्रचार राहिला नाही, पण पंचांगात मात्र त्याचे नाव देण्याचा प्रथा आहे.

संवत्सर —आपल्या पंचांगात काळियाहून शकाबरोबर जे संवत्सर देण्यात येते ते साठ वर्षांचे एक चक्र आहे. ह्या साठ संवत्सरांची नावे म्हटली म्हणजे (१) प्रभव, (२) विभव, (३) शुक्र, (४) प्रमोद, (५) प्रजापति, (६) शंभरा, (७) धासुर, (८) माव, (९) सुवा, (१०) पाता, (११) ईश्वर, (१२) बहुधाप्य, (१३) प्रभाषी, (१४) विष्णु, (१५) वृष, (१६) चित्रमास, (१७)

सुमास, (१८) तारण, (१९) पार्यव, (२०) व्यव, (२१) सर्वेश्वर, (२२) सर्वभार, (२३) विरोध, (२४) विकृति, (२५) सार, (२६) नंदन, (२७) दिनव, (२८) नय, (२९) मन्मथ, (३०) दुर्मुख, (३१) हेम-लंघ, (३२) विलंबी, (३३) विकारी, (३४) शर्वरी, (३५) श्रव, (३६) शुभकृत्, (३७) शोभन, (३८) क्रोधी, (३९) निष्ठावसु, (४०) परामव, (४१) श्रवंग, (४२) कोलक, (४३) सौम्य, (४४) साधारण, (४५) विरोधकृत्, (४६) परिधाषी, (४७) प्रमादी, (४८) आनंद, (४९) रास, (५०) अनल, (५१) विंगल, (५२) काल-युक्त, (५३) सिद्धार्थ, (५४) रौद्र, (५५) दुर्मति, (५६) दुर्मुख, (५७) रुषिरोद्राशी, (५८) रक्षाक्ष, (५९) क्रोधन व (६०) क्षय हीं होत. आपल्याकडे म्हणजे नर्मदा नदीच्या दक्षिणेस असलेल्या हिंदुस्थान देशाच्या सर्व भागात कलियुगाचे प्रथम वर्ष प्रभाषी संवत्सर होते असे मानण्यात येते व दर वर्षी चैत्र शुद्ध प्रतिपदेपासून नवीन संवत्सराचा आरंभ घेतला जातो अशा रीतीने कदाच श्रव संवत्सरापासून येऊन एक चक्र पूर्ण झाले की पुन्हा प्रथम संवत्सरापासून आरंभ होतो

वास्तविक पाहिले असता सवत्सर हे वाहस्पत्य वर्ष आहे. 'बृहस्पतेर्मध्यमराशिमेवास्वत्सरं साहितिका वदन्ति' अशी भास्कराचार्यांनी सिद्धांतशिरोमणीत सवत्सर ह्या शब्दाची व्याख्या दिली आहे म्हणजे मध्यममानाचे शुभ हा एका राशीत नितके दिवस राहता तेव्हा काळास वाहस्पत्य सवत्सर किंवा संवत्सर असे म्हणतात वाहस्पत्य सवत्सरात ३६१ दिवस, १ पटिका व ५ पळे असतात परंतु सौर वर्ष हे ३६५ दिवस, १ पटिका, ३ पळे व ३० निपट्यांचे असल्यामुळे ८५ सौर वर्षांत वाहस्पत्य सवत्सराची ८४ वर्षेच होतात. नर्मदेच्या उत्तरेकडील हिंदुस्थानच्या भागात सवत्सराचा आरंभ तत्त्वतः गुरुच्या सक्रमणापासूनच मानण्यात येतो, परंतु व्यवहारात मात्र चैत्र शुद्ध प्रतिपदेपासूनच नवीन संवत्सर सुरू होतो असे समजले जाते. उदाहरणार्थ, छत्रालाल ज्योतिषपरलंकृत रागपुताभ्यांच्या चैत्रादि विक्रमसंवत् १९७५ सातव्या वर्षापावर प्रमोद संवत्सर लिहिले होते व त्या सालच्या चैत्रापासून फाल्गुनापर्यंत तेथे खरेच प्रमोद संवत्सरच मानण्यात आले परंतु त्यान पंचांगात असाहि लिहिले आहे की, ज्योतिषांच्या नेह्यां म्हणजे चैत्र शुद्ध तृतीयेस ह्या सवत्सराचे १० महिने १६ दिवस, ४२ पटिका व ३५ पळे होतली असून बाकी फक्त १ महिना, १३ दिवस, १७ पटिका, व ४५ पळेच शिष्ट राहिली आहेत. नर्पात, विक्रम संवत् १९७५ च्या बारा महिन्यांपैकी १० महिने प्रभाषी संवत्सराचे असताहि ते सर्व वर्ष प्रमोद संवत्सराचेच मानले गेले अशा रीतीने केव्हा एक वर्षाचा फक्त पडतो तेव्हा एका संवत्सराचा क्षय झाला असे समजून त्याच्या पुढेच सवत्सर मानण्यात येते व सौर वर्ष व वाहस्पत्य संवत्सर यांची

सागड घालून दिली जाते कलियुगाच्या प्रथम वर्षी कोणते सवत्सर मानावे याविषयी उत्तर हिंदुस्थानात मतभेद आहे ब्राह्मिहिंराच्या मते ते विजय आहे, पण 'ज्योतिषतत्त्व' पुस्तकाचा कर्ता प्रभव सवत्सरापासूनच कलियुगास आरंभ झाला असे समजतो शालिवाहन शक दिला असता त्यावरून बाईस्पर सवत्सर काढण्याची ब्राह्मिहिंराने अशी रीत सांगितली आहे की, 'गतानि वर्षाणि शकेन्द्रकालाष्टतानि र्द्वेगणयेच्चतुर्भिः । नराष्टपचाष्टयुतानि कृत्वा विमाजयेच्छुन्य शारागरामे । फलेन युक्त शकभूपकाल संशोध्य पृथ्या शेपा क्रमशः समा स्युः (अध्याय ८, श्लोक २०-२१) म्हणून, शालिवाहनशकाच्या गत वर्षास ११ नें शुभूत आलेल्या गुणाकाराची चौपट करावी व मग तीस ८७८९ मिळवून जी बरीज येईल तीस ३७५० नें भागाव नंतर भागाकारात शालिवाहन शकाची गत वर्षे मिळवून आलेल्या बेरनेस ६० न भागून जी बाकी राहिल ती आकडा प्रभवादि सवत्सराच्या गत वर्षांचा निदर्शक होय अर्थात् त्यामध्ये अण्वी एक मिळविला असता तो चालू सवत्सराचा अनुक्रमाक दाखवितो दक्षिणकडील सवत्सराचा गुरुन्या गतीशी काहीहि सवध नसल्यामुळे त्यात अथ सवत्सराची भागगड नाही व म्हणून इकडील सवत्सर काढण्याकरिता शालिवाहन शकाच्या गत वर्षांत १२ मिळवून बेरनेस साठानें भागावें म्हणजे राहिलेली बाकी वर्तमान सवत्सराचा अनुक्रमाक दाखविते

उत्तर हिंदुस्थानात शिलालेखादि प्राचीन लेखात बाईस्पर सवत्सर दिल्याची उदाहरणे फारच थोडी आढळतात दक्षिण हिंदुस्थानात मात्र त्याचा प्रचार पूर्वापासूनच अधिक होता प्रभवादि सवत्सर दिल्याच सर्वांत जुने उदाहरण दक्षिणेंतील मगद्वे (इ. स. ५९१-६१०) नामक चलेक्य राजाच्या घदामीच्या स्तभावरील लेखात मापडत असून त्यात दिलेला सवत्सर सिद्धार्थ आहे [इ. स. पु. १९ पा १८ जवळील आकृतिपट]

ग्रहपरिवृत्ति सवत्सर — ग्रहपरिवृत्ति सवत्सर हे एक ९० वर्षांचे चक्र आहे यात वर्तमान वर्ष चालू ग्रहपरिवृत्ति सवत्सराच्या चक्रातील कितवें वर्ष आहे तें दर्शविणारा आकडाच वेवळ लिहिण्याचा प्रघात असून, एका चक्राची ९० वर्षे पुरी झाल्यावर पुन्हा पहिल्यापासून सवत्सराची गणना सुरू होत ह्या सवत्सराचा प्रचार मद्रास इलाख्याच्या भदुरा गिल्यातच बहुतेक आढळून येतो त्याची कालगणना वर्तमान कलियुग सवत् ३०७९ (ख्रि. पू. २४) ह्या वर्षापासून सुरू झाली असे म्हणतात वर्तमान कलियुग सवत्तात ७२ किंवा वर्तमान शालिवाहन शकात ११ मिळवून व आलेल्या बेरनेस नव्वदानें भागून जी बाकी राहते ती ह्या सवत्सराचें वर्तमान वर्ष असते

हिंदुस्थानांतील चार्द्र व सौर वर्षे — मनुष्य शुशिक्षित होऊन कालगणना करू लागल्यानंतर त्याला एक

क्रिया करावी लागते ती ही की, दुसऱ्या लोकाच्या कालगणना आपल्या कालगणनेशी मिळत्या करून घेणें बालगणनेमध्य वर्षे किंवा मास मोजण्यास थगोदर सुद्धात झाली आणि प्रारंभिक मागाहून उत्पन्न झाले दोन कालगणनाची जुळवाजुळव करावयाची, या बाबतीतील मोठा परिश्रम म्हटल्या म्हणजे सौर आणि चार्द्र वर्षपद्धतीची जुळणी करणें हा होय या पद्धतीचे प्रयत्न फार प्राचीन काळापासून चालू आहेत, व आजहि संपले आहेत असे नाही याविषयी विवेचन व पचागविषयक आज चालू असलेले वाद याची माहिती पुढें 'पचागशोधन' या लेखात सापडेल

चार्द्र व सौर या दोन कालगणना मिळत्या करून घेण्याचे प्रसंग अत्यंत प्राचीन राष्ट्रांत आणि प्राचीन पद्धतीतहि दिसून येतात आणि या प्रसंगाचें कारण वर्षे सूर्यावरून मोजावी की चंद्रावरून मोजावी यासवधानें निरूप होय चंद्राच्या साहाय्याने मदिने मोजण्यास सोपे, व वर्षे मोजण्यास सूर्य अधिक उपयोगी यामुळे दोन प्रकारची वर्षे येणार, आणि ती मिळती करून घ्यावी लागणार आपल्याकडे दोन्ही प्रकारच्या वर्षांचा प्रचार आहे

सौर वर्ष — सूर्यास मेपापासून मीनपर्वतोंच्या बारा राशींचा उपभोग घेण्यास म्हणजे त्यातून परिभ्रमण करण्यास जेवडा वेळ लागतो त्यास सौर वर्ष असे म्हणतात पंचसिद्धांतिकेतील मूल सूर्यसिद्धांताप्रमाण एका सौर वर्षांत ३६५ दिवस, १५ घटिका, ३१ पळें व ३० विपळें असतात पण या सवधात मतभेद असल्यामुळे हा काळ भगदी बरोबर आहे असें मान मानिता येत नाही सूर्याचे एका राशीतून दुसऱ्या राशीत जें सक्रमण होतें त्यास सकांति असें म्हणतात ज्या राशीत सूर्य प्रवेश करितो त्या राशीचें नाव सकांतोस देण्यात येत असतें उत्तरेस, बगाल्यात व पन्जाबात आणि दक्षिणेस मलबारपासून कन्याकुमारीपर्यंत व तिनची गिल्हात व्यवहारात सौर वर्षांचा उपयोग करण्यात येतो त्याचे मदिनेहि सौरच असतात—म्हणजे एका सकांतापासून दुसऱ्या सकांतपर्यंत एक मदिना समजला जातो सौर मदिन्यास बहुधा ज्या राशीत सूर्य असतो त्या राशीच नाव दिलेले असतें तिनवेळि गिल्हासारख्या काहां ठिकाणीं मात्र सौर मदिन्यास राशीचें नांव न देता मेप मदिन्यास वैशाख, वृषभ मदिन्यास ज्येष्ठ, याप्रमाणे चार्द्रादि व्यावहारिक नांवें दिलेली आढळतात सौर मासात तिथीच्या ऐवजी एक, दोन, तीन या प्रमाणें २९, ३०, ३१ किंवा ३२ दिवस असतात बगाल्यातील लोक सकांतोच्या दुसऱ्या दिवसास मदिन्याचा पहिला दिवस धरतात, परंतु पन्जाब वगैरे उत्तरेकडील डोंगराळ मुल्खात संक्रमण दिवसा श्रान्याम तोच दिवस, व रात्री श्रान्याम दुसरा दिवस, नवीन मदिन्याचा प्रथम दिवस समजतात

सामान्य हिंदू लोकांच्या पचागात मासगणना चार्द्र व वर्षगणना सौर असते चार्द्र मासाची व सौर वर्षाची सागड घालून देण्याकरिता ज्या चार्द्र मासात मेपसकांति होईल तो

येथ, वृषभ संक्रांति होईल तो येथार अशा रीतीने चांद्र मासास नावें देऊन ज्या महिन्यांत संक्रांति येणार नाही त्यास न झालेल्या संक्रांतीच्या नांवाचा अधिक मास किंवा मल-मास घरतात, व एखाद्या महिन्यात दोन संक्रांती आल्या एका महिन्याचा क्षय झाला असें मानतात, वगैरे माहिती पंचांगासंबंधी विवेचन करताना अगोदर देण्यात आलीच आहे (हाच विभाग पृ. १७ पहा).

चांद्र वर्ष.—दोन चांद्र पक्षाचा एक चांद्र मास होतो व अशा बारा चांद्र महिन्यांचे एक चांद्र वर्ष होतें. नर्मदा नदीच्या उत्तरेकडील हिंदू लोकांचा चांद्र मास. पौर्णिमांत असतो. परंतु नर्मदेच्या दक्षिणेकडील लोकांप्रमाणे उत्तर-हिंदुस्थानांतील लोकांतादि शारंभी चांद्रमास अमासच असला पाहिजे. कारण, अद्यापहि उत्तर हिंदुस्थानांत वर्षाचा व अधिक महिन्याचा आरंभ शुद्ध प्रतिपदेपासूनच परंपरांत येत असतो; व दक्षिण हिंदुस्थानातील लोकांप्रमाणे तेहि अमा-वास्येकरिता ३० चाच ओंकाज लिहून असतात. मुगलमा-नाच्या चांद्र मासाचा आरंभहि श्रद्धेरीनापासून म्हणजे बहुधा शुद्ध द्वितीयेपासूनच होत असतो. पौर्णिमांत व अमास चांद्र मासाच्या कालगणनेतील फरक काय असतो याचे स्पष्टी-करण पृष्ठ १८ वर अगोदर केलेलेच आहे. सूर्यगिज्ञातांप्रमाणे एका चांद्र वर्षांत ३५४ दिवस, १२ घटिका, १ पञ्च व २४ विपळे असतात. आपणा हिंदू लोकांत मास, पक्ष व तिथि चाची गणना चांद्रमासप्रमाणेच होत. परंतु सौर वर्षापेक्षा चांद्र वर्षांत १० दिवस, ५३ घटिका, ३० पञ्चे व ६ विपळे वरी अल्पमासुळे सौरमानात व चांद्रमानात ३२ महिन्यांमध्ये एका महिन्याचा फरक पडतो. तो भरून काढून व चांद्र-मानाची सौरमानाशी साम्य पाळून चांद्र मासाचा व चंद्राचा संबंध कायम राखण्याकरिता अधिकमास व क्षयमास घर-ण्याची पद्धत गुरू केली गेली. या योगानेमुळे मुगलमानाच्या चांद्र वर्षातील वाटेला तो महिना जसा वाटेला त्या चतुर्त येऊ शकतो व १०० सौर वर्षांत त्यांच्या चांद्र वर्षांची जशी अज-मास ३ वेपे ३४ दिवस व ९ घटिका वाढतात, तसा काही प्रकार आपल्या हिंदू चांद्रसौर वर्षांत होत नाही. वंगाल, पंजाब, मलबार वगैरे काही प्रांतांत शुद्ध सौरगणना प्रचलित आहे; पण हिंदू शास्त्रनादि धर्मकर्म तिथींच्या अनुसोधानेच होत असल्यामुळे तेथेहि पंचांगात सौर दिवसावरोधरच चांद्र महिने, पक्ष, तिथी वगैरे नमूद करण्याची व्यवस्था करावी लागते.

निरनिराळ्या शकांपासून इष्ट शक आणि इष्ट तारीख वशी काढावी ते ठरले व तदनुरूप रज्या तयार झाल्या, पण ठरली, कालगणनेस प्रारंभविद् ठरला, तरी तेवच्याने कालगणनेचा प्रश्न सरत नाही. पद्धतशीर प्रारंभविद् स्थापन होण्यापूर्वी झालेल्या इतिहासाला कोणती कालगणना वाप-रावी हा प्रश्न मिश्रक राहतोच. या प्रश्नावर अर्वाचीन

संशोधकाकडून जो परिधम केला गेला त्यानी वाचकाचा परिचय पाहिजे.

कालनिर्णयशास्त्र.—लेखनकलेचा उदय होण्यापूर्वी गत गोष्टींची आठवण दीर्घकालपर्यंत राहण्याची कांहीच राधने नव्हती. ज्या गोष्टींमुळे तत्कालीन लोकांच्या शारी-रिक सुपदुःखावर चिरस्थायी परिणाम होत असे अशा, किंवा अन्य कारणांमुळे ज्याचा पगडा लोकांच्या मनावर बने अशा गोष्टी दंतकथा म्हणून शतकेची शतके रुढ होऊन वगत. पुढे लेखनकला उदय पावली आणि गत गोष्टींना स्पष्ट आणि दृश्य स्वरूप देता येऊ लागले. परंतु जगाच्या प्राथमिक युगांत कालविविर्णय सूक्ष्म रीतीने करता येत नसे. राजकीय वावर्तात जसमदी प्रगति होऊ लागली आणि समाजाचा जेव्हा विकास होऊ लागला तेव्हा मह-त्वाच्या घडामोडींची कालक्रमवार नोंद ठेवणे जरूर पडले.

ऐतिहासिक लेखांचा नाश.—अशा तऱ्हेची नोंद करण्याने जे प्रयत्न अगदी आरंभी झाले ते बहुतेक काळाच्या किंवा काळपुरपाच्या तावडीत सापडून नष्ट झाले. बुद्ध लोकांच्या दंतकथा आणि ग्रीक, एट्रस्कन, रोमन वगैरे लोकांचे लेख ह्याचा मत्समास झाला. सबादोन हजार वर्षा-पूर्वी एका चिनी बादशहाने तत्कालीन ग्रंथ जाळून टाकिले आणि एका स्पॅनिश मोठ्याने मॅटिझमा येथील चित्रसमूह धुळीम मिळविला. हॅलसिनस् ( ख्रि. पू. ५ वें शतक ), जगाचा इतिहास लिहिण्याचा प्रथम प्रयत्न करणारा एफोरस ( ख्रि. पू. ४ वें शतक ) आणि ऑलम्पिकचतुर्थक कालमान घटून मिथिलीचा इतिहास लिहिणारा टायमिअस ह्यांच्या अस्तल ग्रंथांची आजमितीस कांहीच माहिती उपलब्ध नाही. तदुत्तरकालीन लेखकांनी जी अवतरणे ह्यांच्या ग्रंथा-तून उद्धृत केली आहेत त्यावरून बरील प्रवीचल काही जुन्या माहिती मिळते.

याथिलेखन राहिल्या आणि इतिहासकार बेरोमस ( ख्रि. पू. ३ रें शतक ) आणि ग्रीकमध्ये इजिप्तचा इतिहास लिहिणारा मेनेथो ( ख्रि. पू. ३ रें शतक ) ह्यांच्या ग्रंथांचे फक्त अवशेष आज उपलब्ध आहेत; आणि ते अवशेष देखील सर्वथा विश्वसनीय आहेत असें नाही. एरॅटोस्थेनिस ( ख्रि. पू. २ रें शतक, उत्त-रार्ध ) हा अलेक्झांड्रियन ग्रंथसमूहाचा संग्राहक म्हणून तर प्रसिद्ध आहेत परंतु त्याच्या “ कालनिर्णयिका ” ( क्रॉनो-ग्राफिया ) नांवाच्या ग्रंथांमुळे त्याला कालनिर्णयशास्त्राचा प्रणेता किंवा आचारप्रवर्तक ही पदवी प्राप्त झाली. ह्याचे पुष्क-ळसे लिहिणे निवड अजमाती तऱ्हेचे आहे आणि अजमास कितीहि अस्तल दर्जाचा असला तरी त्याला आधार म्हणून जमेल घरता येत नाही. अँथॅलोडोरस ( ख्रि. पू. २ व्या शतकाचा मध्य ) ह्याने हॅरिंगचा पाठव हा आरंभविद् मानून आपल्या काळपर्यंतचा छंदोबद इतिहास लिहिला आहे.

कालमापनाच्या प्रारंभविद्ची विविधता.—आधा-रभूत कागदपत्रांचा अभाव असून अतुरेपणा ही एक अश-



चण तर खरीच, पण त्यापेक्षा जास्त जबरदस्त अडवण कालमापनाच्या आरम्भविद्वांनी आहे. एके ठिकाणी राजपरंपरे-प्रमाणे कालमापन केले जाई तर दुसऱ्या एखाद्या ठिकाणी दर वर्षी बदलणाऱ्या न्यायाधिकाऱ्या कारकीर्दीवरून काल-मापन ठरविण्यात येई. अशा पिढ्या मोजून कालमापन करणे हे आज चमत्कारिक दिसत वर्पगणना किती सोईची आहे हा साधा विचार एरॅटोस्थेनिसच्या पूर्वी कोणाला सुचला नाही ही गेट मान खरी.

पहिल्या प्रथम शकाच्या अर्भावी कालनिर्णयाचा गोंधळ उडेल, तर पुढे पुढे तो गोंधळ शकाच्या विविधतेमुळे मात्र लागला परंतु लोकांच्या सकुचित सधाचा जसजसा जास्त रावता पडू लागला आणि दळणवळण वाढू लागले, तसतशी एक सर्वसामान्य शक असण्याची अवश्यकता सर्वांस पटू लागली.

पुरातन कालाच्या विविध शकामध्य बाविलोनियन, ग्रीक आणि रोमन हे महत्वाचे शक आहेत. बाविलोनियामधील नॅबोनमरचा शक ख्रि. पू. ७४७ ह्या वर्षी सुरू होतो. ग्रीक लोकांतील ओलिंपिकतुर्थक पद्धति ख्रि. पू. ७७६ ह्या वर्षी सुरू झाली. रामन लोकांस रोमच्या स्थापनेचे वर्ष हे आरम्भ-वर्ष मानत त आणि हे वर्ष कोणत यावरून बाद असला तरी ७५३ (ख्रि. पू.) हे साल साधारणपणे ग्राह्य मानिले जात हे तीनही शक जवळ जवळ समकालीन आहेत ह्या पैकी ओलिंपिकतुर्थक पद्धति खरी नाबाला ख्रि. पू. ८व्या शतकात सुरू झाली तरी वस्तुतः दायमिअमच्या बॅलेपयत ती प्रचारात आली नव्हती. रोमन पद्धति प्रचारात वेव्हा आली हे अज्ञात आहे. तिची पद्धति मात्र सुरू न्यायावर वर तिचा प्रचार देखील जाहीर झाला.

यूरोपात ख्रिस्ती धर्माच्या स्थापनेनंतरही देशवारी, प्रात वारी अगर धर्मवारी अनेक पद्धती पूर्ववत् चालू राहिल्यामुळे पूर्वीचा योगाळा तसाच कायम राहिला. एका शकाच्या सुरुवात झाली की शकवर्षाची सख्या वाढू लागते. अशा लोकांत 'विसा' त्या भाषेत भाष्या सख्या सांगतात त्याप्रमाणेच यूरोपातील अशाणी लोक ह्या वाटच्या शक वर्षांची सख्या नियमित वर्षांच्या कालावधीने मापू लागले असे पुष्कळ कालावधी अगर कालमापनकर्ते यूरोपात रूढ झाले. सौरमान पद्धति आणि चांद्रमानपद्धति ह्यामुळे उद्भवणारा घोटाळा टाळण्याकरिता ह्याची मुरयत योजना असे अन्यथा सध्या प्रस्तुत अशा कालनिर्णयविषयक मुद्द्याचा निकाल लावण्याच्या केमिंग ह्याचा फार उपयोग होतो.

ऐतिहासिक सत्याचा सांप्रदायिक कल्पनेवर विजय — व्हिक्टोरिया महाराणी राज्यारूढ झालीतोंवर ख्रि. पू. ४००४ हे विशेषतः वर्ष मानले जाई. आजही खरी हा आख्या वायवलात आढळते, तरी जगाची आणि मानवाची उत्पत्ति लाखों वर्षांपासून झाली असली पाहिजे गेट सर्वसमत आहे. वायवलातील गोष्टीत ऐतिहासिक

सत्य यथातथाच आहे असे म्हणून त्याच्या प्रामाण्याविषयी सांशकज्ञात दारुविणे एके काळी धर्मलडपणाचे लक्षण मानिले जाई परंतु पुष्कळ वादविवाद होऊन नवीन मताला चांगली शास्त्राति आणि बळकटी आली आहे.

पुराणवस्तुशास्त्र आणि त्याच्या अगभूत असलेली मातृ प्यकशास्त्र आदिवरून आधुनिक शास्त्रे ह्याचा प्रस्तुत विचार कातीवर फार परिणाम झाला. १८व्या शतकाच्या शेवटच्या चरणात जेम्स हटन ह्याने ह्या विचाराला चालना दिली इंग्लंडमध्ये विन्यम स्मिथ आणि फ्रान्सात कुव्हर ह्या उभय तानी ह्या मताचा प्रसार केला. सर वाल्स लायल ह्याच्या "भूस्तरशास्त्राची प्रमेये" आणि "मानवी पुरातनत्व" ह्या ग्रंथाच्या जोडीने पुराणमताभिमानी लोकांमध्ये जोराची खळबळ उडवून दिली. नवीन माहितीच्या मान्यापुढे, जुन्या मताचे समर्थन करण्याचा पुराणमताभिमानी लोकांचा अह हास टिकू शकला नाही.

असुरियांतील इतिहाससंशोधन — व्हिक्टोरियाच्या कारकीर्दीच्या आरम्भी इजिप्त, आशियामध्यनर वगैरे देशावरून गाढ अज्ञान होतें. इजिप्तच्या इतिहासाची साधने टॉमस यंग वगैरे मंडळाच्या भ्रमाने उपलब्ध झाली होती खरी, पण त्या साधनाचा उपयोग करून त्यातील निगूडार्थ उकलण फार प्रयासाचे काम होत. ह्या देशाच्या ऐतिहासिक माहितीची तहान वायवळमधाले गुटपुजी माहिती आणि हेरोडोटस आणि डायोटोरस वगैरे लेखकांची त्रोटक वृत्ते ह्या वर भागवावी लागे. ह्या राष्ट्राची चिरनट माहिती आपल्याला पुढे मग मिळेल असे भावीत त्या वेळी वेदगळपणात मोडले असत. पण त्या वेळी जे अशान्य वाटले असत ते लवकरच योग्य त्या ग्रंथ गृहस्थाच्या आणि सर हेन्री लेअर्ड ह्या इ.पू. १८व्या शोधांमुळे शक्य होते चालले. प्राचीन निनिविह शहराचा जवळ खणीत असता त्यांना ज्या वस्तू सापडल्या त्या वरून या पूर्वकालीन लोकांची कलाकुसरीच्या गोष्टीत किती प्रगति झाली होती हे तर प्रत्ययास आलेच, परंतु लवकरच त्याची मोठी पुस्तकालयेही सापडली. ह्या पुस्तकालयात जी पुस्तके उपलब्ध झाली ती मातीच्या विटांच्या रूपात होती. या विटांचे माती थोळी असताना त्यावरील अक्षरे खोदलेली असून पुढे विटा भाजण्यात आल्या तेव्हा तीं अक्षरे चिरत्याची झाली. ह्या काहीतरी विशिष्ट लिपि आहे हे सर्वाना पडे, परंतु त्या पुस्तकातील मजकुराचा आगापिछा कोणासच कळेना. "इतकी जुनी लिपि, तिचा प्रचारही मोडलेला, आता कसचा त्याचा उलगडा लागतो" असे म्हणून कित्येक शकांचाचस्पती पाय गाळीत.

परंतु हे गूढ शेवटी उलगडले असुर लोकांच्या वर्ण मालेत आडवी, उर्मी विंचा तिरपी चिन्हे होती. वर्णसख्या जवळजवळ पाचशे असून प्रत्येक वर्षाच किमानपक्षी दोन निरनिराळे उच्चार होत. ह्यामुळे नवशिक्याला ही लिपि फारच दुर्गंध होते. पॅर्सियन लोकांनी वरील दोष काढून

असुर लोकांची लिपीच चालू केली होती जर्मन व्युत्पत्ति शास्त्रज्ञ ग्रेटफिड ह्यार्न पॅर्सिपेली येथील काही शिलालेखांचा अभ्यस्त करताना पॅर्सियन भाषेतील काही वर्णांचे तरजुमे केले होते निमिहि येथील ग्रन्थग्रह जव्हा सापडला त्या वेळी ग्रेटफिडचे अनुयायी त्याचा शोध पूर्णवस्थेस नत होते पश्चिम इराणात वेहिस्तान येथे एक तीन लिपीत लिहिलेला शिलालेख सापडला आहे जाबोडरस ह्या इतिहासकाराने हा शिलालेख निमिह्याच्या सेमिरामिस राणीचा आहे असे म्हटले आहे, पण वास्तविक तो दरिअस राजाचा आहे ह्या शिलालेखाची एक लिपी पॅर्सियन आणि दुसरी असुरी आहे ह्या पॅर्सियन आणि असुरी लेखाचा भक्कूर एकच आहे असे अनुमान काढण्यात आले सर हेनरी रॉलिन्सन ह्याच्या परिभ्रमार्ने शेवटी असे आढळून आले की ह्या पॅर्सियन शिलालेखात विशेषनामाचा भरण्य बराच आहे विशेषनामात भाषाभिन्नत्वामुळे फारमा फरक होत नाही, ही गोष्ट अनुभवसिद्ध असल्यामुळे साहजिकच असे ठरले की पॅर्सियन शिलालेखातील विशेषनाम असुरी भाषेतल्या शिलालेखात तर्जाच किंवा जवदगवळ तर्जाच आली असली पाहिजेत ह्या सूचनेमुळे बऱ्याचदा असुरी वर्णांचे उच्चार कळून चुकले आणि असे ठरले की असुरी भाषा सेमेटिक भाषासमुच्चयातील असून तिचे हिंदू भाषेसो बरेच माध्यम आहे

ही माहिती जमेल धरून सर हेनरी रॉलिन्सन बर्मिंगहॅम आपले शोध पुढे चालविले, आणि ह्या मंडळाच्या परिषद माने असुरी भाषेचे व लिपीचे शास्त्र तयार होऊन त्या भाषेत व लिपीत काही विशेष वाऊ नाही हे लोकाना पटले असुरी भाषेच्या खाचाखोचा हुडकून काढणे आणि त्या भाषेच्या व्याकरणाची मांडणी कशी आहे हे ठरविणे ही कामे करण्यासाठी दिवसातुंदिवस अधिकाधिक लोक पुढे सरसावत आहेत

काम व्हावयाचे पुष्कळ असले तरी झालेल्या प्रामाणिक ह्या कीलकृति लेखाची भाषातरे करता येऊ लागली आहेत योटा, लेट्टेप्रभृति लोकानी जमविलेल्या साधनात बरेचबरे भर पडत आहे असुरियापेक्षा प्राचीन अशा बाबिलोनी आणि बाल्टी लेखाची भर युरोप आणि अमेरिका खंडातील समग्रहावृत्तात वावरा पडत चालली आहे ह्या सर्वांचा परिणाम असा झाला आहे की, पॅरस्स इतिहासाबद्दलच्या पूर्वज्या कल्पना फार पाळकून गेल्या हजारा वर्षांपूर्वी घडलेल्या घालमेलाची तत्समकालीन लोकानी लिहिले की खडान खडा बरोबर माहिती मिळाली पूर्वी ज्याचा मागमूस देखील नव्हता अशा गोष्टींची संगति जुद्धन त्याचे बाल सुवरर ठरले बऱ्याच ठिकाणी कालनिर्णयाबद्दल वाद आहे व पुष्कळ वेळा हकीकतीत त्रुटकपणा वाटतो, हे खरे जो जो जास्त मागे जावे तो तो घोगळ वाढत जातो आणि खाड्याच्या पूर्वे तिहासामुळे तर फारच अनिश्चितपणा वाढे सारंगीन राजा

हा पूर्वी पुराणात गुरपत्रला होता पण आता त्याच्या काळापर्यंत म्हणजे ख्रि पू ३८०० वर्षांपर्यंतच्या पुष्कळ गोष्टी बद्दल खानीलायक बरेला येते निमित्त समग्रहावृत्तातील कित्येक वस्तू ख्रि पू ४००० वर्षांच्या आहेत आणि पॅर्सिलव्ह निया विश्वविद्यालयातील सदस्यवर्नी मातीच्या बमलेल्या बराबहन अम ठराविले आहे की सुमारे १,००० वर्षांमाग मेसापेटेमियात बरीच सुधारणा झाला होती

**इजिसमधील इतिहाससंशोधन**—असुरीयाच्या इतिहासाबद्दल जशी ही माहिती मिळत गेली तशी इजिसच्या इतिहासाबद्दल हि मिळत चालली बग बगरे सदा धर्माचा माहिती लेखास, लेनामेट बच प्रभृति लोकांनी पूर्णवस्थेस नेण्याचा प्रयत्न केला आणि बिलिन्सन, प्रोपगर फ्रिडर, प्रो बर्मिंगहॅम इतिहासिक दृष्ट्या फार महत्वाची नवीन माहिती लोकांच्या नजरेस आणून दिली अर्बिजेंमच्या दृष्ट्यातील भितीवर सापडलेल्या राजाच्या जशीमुळे मनेषेच्या प्रयातील पुष्कळ संशयप्रस्त गोष्टींना आधार मिळाला, आणि मनेषीच्या प्रयाची सत्यता लोकाना प्रतीत झाली इजिसच्या प्राचीन इतिहासाबद्दलची माहिती मनेषीच्या प्रयातील त्रुटक आणि विस्कळित भाषाबद्दलचा काय ती मिळाली होती तरी दखल बरील शिलालेखाचा माहिती हंग्वाच्या, मनेषीच्या जन्माबद्दल प्रामाण्यबुद्धि नव्हती, हत्तकेच नव्हे तर मनेषांचे अस्तित्व देखील न मानणारे कुसकेखोर लोक होते इजिसच्या इतिहासाबद्दलच्या प्रस्तुत विषयावरून, पुराणवस्तुशोधनाचे शोध विषयाक स्वस्वाचे कने असू शकतात आणि परंपराप्रसूत गोष्टी बरील विश्वास त्यामुळे कसा दटमूळ होतो हे बालग निदर्शनास येते

मेसापेटेमियाच्या पूर्वकालीन इतिहासामधील कित्येक सना बद्दल जसा नवी निवाडा झाला आहे तसा इजिसच्या इतिहासा बद्दल झाला नाही. इ स १,००० च्या पुढे मान ठोकळमानाने बरोबर असे सन देता येतात अस असले तरी, जवळ जवळ चार हजार वर्षांपूर्वीच्या गोष्टींची परंपरा स्थूलमानाने सुकर करता येते एवच काय, तर मानवी अस्तित्वाचा एकदर काल म्हणून जो मानला जाई त्याच्या पूर्वी शेंकडें किंवा हजारां वर्षे इजिस आणि मेसापेटेमिया ह्या दोन्ही ठिकाणी अव्यल दर्जाची सुधारणा नादत होती हे उघड होते

अद्या शीतने ८१३ हजार वर्षांपूर्वी सुधारणेचा मध्याह्न झाला होता असे म्हणले तर सुधारणेचा उप काल किती मागे जाईल हे कल्पनेला देखील कळण्यासारखे नाही ह्या शोधांमुळे रोम आणि ग्रीसच्या सुधारणा म्हणजे अगदी अलीकडच्या मासू खगतात इजिसमधील सुधारणेचा खलखल सुप्रसिद्ध मनोरे ज्या काळी तयार झाले त्या काळात म्हणले तर सुधारणेच्या किंवा संस्कृताच्या वसत फालाचा शोध करीत आपल्याला फार मागे जावे लागेल इतिहासपूर्वकालीन पुराण वस्तूंची जर काही माहिती रचली तर ह्या काळाचा ठाव लागणे शक्य आहे

वायव्यलंतील माहितीचा एकांगीपणा.—

इजिप्त आणि असुरिया वगैरेच्या इतिहासाची पाश्चात्यांची जिज्ञासा स्वयंप्रेरित मात्र नव्हती. हिंदू लोकांचा इजिप्तमधील प्रवास महत्वाचा असल्यामुळे ह्या संशोधकांच्या साहजिकपणे असा तर्क होता की इजिप्तमधील प्रसंगासंबंधी संशोधनामुळे वायव्यलंतील प्रसंगासंबंधी पुराव्यादाखल आणि पुरवणोदाखल काही तरी माहिती सापडेल मिळालेल्या माहितीने त्यांना अगदी निरुत्साह करून सोडले आहे. दिवसातुंदिवस असा संशय मात्र घळावत आहे की हिंदू लोकांनी स्वतःला जे महत्त्व दिल्याचे दिसते ते महत्त्व त्यांना लोक देत नसावे. पारस्परिक ऐतिहासिक शोधधारून असे दिसते की राजकीय दृष्ट्या हिंदू लोकांना फारसे महत्त्व नसावे आणि सहस्रगणा भौगोलिक दृष्टीने आयल्या प्रथम देशाच्याच सीमावर्तिवत् लक्षाच्याकडे आले असावे. डेव्हिड आणि सालोमन ह्यांच्या अमदादीनत मात्र ह्या लोकांना बरेच महत्त्व आले. भावी काळात ह्या हिंदू लोकांना जे एवढे महत्त्व मिळाले ते काहीसे 'एरंडोझिप ह्युयते' ह्या स्वाद्याने मिळाले इजिप्त, मेसापोटेमिया वगैरेची सारस्वत उपलब्ध नव्हती; आणि हिंदू वायव्य वगैरे उपलब्ध होते इतकंच नव्हे, तर ते ईश्वरप्रेरित आणि पवित्र आहे ही कल्पना. सुधारलेल्या पाश्चात्य राष्ट्रात सर्रास पसरली होती. इतर सारस्वत उपलब्ध होऊ लागल्यामुळे अर्थातच ह्या सारस्वताचे वाडलेले फाजील महत्त्व कमी झाले.

काही वर्षांपूर्वी जर एखाद्याने असे म्हटले असते की हिंदू वायव्यलंतील ऐतिहासिक गोष्टी एकांगी आहेत आणि त्यांना सर्वथा प्रमाणभूत मानता येत नाही, तर तो मोठा धर्मोच्छेदक गणला जाता. परंतु आज वस्तुस्थिति अशी आहे की प्रत्येक समंजस मनुष्य ही गोष्ट कडूळ करित आहे. हिंदू हस्तलिखितांची गुन्यात गुनी धर्मी प्रत इ. स.च्या ८ व्या शतकातील आहे. अर्थात् ह्या हस्तलिखितात ज्या गोष्टी नमूद केल्या आहेत त्या प्रमादवशा लक्षकाच्या कित्येक पिढ्यांच्या हातून गेल्या असल्या पाहिजेत. परंपराप्राप्त अतएव प्रिय अशा समजुती मनुष्य होता होईल ती मोडीत नाही, तथापि बाह्य प्रमाणावरून जर असे ठरले की ह्या समजुती चुकीच्या होत्या, तर ती चूक बगूळ करण्याची तयारी बहुधा लोक दाखवितात. इजिप्तच्या शिखलेखाचा वायव्यलंतील गोष्टींना पाटिवा मिळेल ही कल्पना जवळ जवळ फोल ठरली, आणि वायव्यलंतील गोष्टींवरील विश्वास तरी पार उडाला नसला तरी हिंदू लोकांचा इजिप्तमधील प्रवास शाय काल्पनिक आहे अशी कल्पना बरीच फैलावली.

ह्या दिशेने झालेल्या प्रयत्नांना जरी अपेक्षित फल आले नाही तरी बायलोनिया आणि असुरिया येथील शिल्लेखांचे संशोधन फार फायदेवीर ठरले वायव्यलंतील गोष्टींना पणत्या मिळाली; आणि तत्कालीन इतिहासावरवर धार्मिक

समजुतीसंबंधातहि माहिती उपलब्ध झाली. उरपासि आणि प्रलय ह्या फार दिवस महशूर असलेल्या गोष्टींना आधार मिळाला. हे लेख जरी रि. पू. ७ व्या शतकात लिहिले आहेत, तरी तज्ज्ञांच्या मते ते अगदी पुराण्या लेखाचे फक्त तरजुमे आहेत. एकंदरीत विचार केला तर हिंदू वायव्यलंतील मूळ आधार बायलोनियन आहे ही गोष्ट निर्विवाद आहे अर्थातच मूळ आधारचा तो निव्वळ तरजुमा नसून अनुवाद आहे ह्या शोधानां एके काळी धर्माभिमानी लोकांचे पित्त उसले, पण आजमितीला तसा काही प्रकार होत नाही.

मेसापोटेमियामधील इतिहाससंशोधनाचे वायव्यलंतील इतिहासावर प्रकाश.—हिंदू वायव्यलंतील ऐतिहासिक भगमादीं अजमावून पाहण्याच्या दृष्टीने असुरिया आणि बायलोनिया येथील राजांचे लेख फार महत्वाचे ठरले काही काळपर्यंत पॅलेस्टाइनच्या लोकांवर मेसापोटेमिया मधील जर लोकांच्या स्वाभ्या चालल्या होत्या, आणि नवीन शोधकांच्या आधारे, हिंदू लोकांना तत्कालीन ज्या हकीकती नमूद केल्या होत्या त्यांचा सत्तासत्ता, दुसऱ्या एका दृष्टीने लिहिलेल्या इतिहासाच्या साधनांनी ठरविणे शक्य झाले. एकच गोष्ट भिन्न दृष्टींनी मांडली गेल्याची उदाहरणे फारशी नसली तरी स्थूलमानाने ह्या तुलनेची कसोटी लागता येते. अशी कसोटी लागल्यामुळे ज्या कित्येक गोष्टींच्या उरकट उलगडा झाला, त्यामध्यें सावरस अथवा बुरस राजांचे बायलोन शहरावर केलेल्या चढाईसंबंधात झालेला उलगडा फार महत्वाचा आहे. हिंदू वायव्यलंतील लेखकांना ह्या महत्वाच्या गोष्टीबद्दल फार अंधुक माहिती होती; आणि श्रीक इतिहासकार हेरोडोटस ह्यांनी ह्या अधारांमुळे दिशाभूल झाली असे अलीकडे उपलब्ध झालेल्या सावरस राजांच्या माहितीवरून आणि त्या वेळीं बायलोनचे राज्य करीत असलेला नाबोनेडास ह्याच्याहि हकीकतीवरून उघड दिसते.

हिंदू लेखासंबंधी उपलब्ध झालेल्या ह्या असुरियातील माहितीचे महत्त्व वायव्य असा प्रश्न जगाच्या इतिहासकारांपुढे आला तर त्याचे सर्वेक्षां समाधानकारक उत्तर देणे सोपे नाही. एवढे मात्र निर्विवाद म्हणता येईल की, वायव्यलंतील ऐतिहासिक भाग ठोकळ मानावे घरा आहे, आणि तो लिहिणाऱ्या लोकांचा नमकालीन कागदपत्राशी परिचय होना ह्या भागातील प्रमाद, घोटाले आणि पूर्वग्रह ह्यावरून असेहि उघड होते की इतर सामान्य इतिहासकारांचे दोष येथेहि आहेतच. यासंबंधात प्रो. सेसा असे म्हणतो की, वायव्यलंतील इतिहास सत्य आहे, परंतु वायव्यलंतील ऐतिहासिक कागदपत्र ज्या अवलोक्य सारस्वताचे केवळ खंड आहेत त्या सारस्वताच्या अभावी ह्या खंडाचा उलगडा लागणार नाही.

श्रीकांच्या इतिहासाच्या साधनांची छाननी.—इजिप्त किंवा मेसापोटेमिया ह्यांचा इतिहास जसा जवळ जवळ नष्ट झाला होता तसा श्रीक लोकांचा इतिहास झाला नव्हता.

प्रीकात मोडले इतिहासकार झाले खरे, पण त्याच्या राष्ट्रच्या इतिहासाची त्यास पूर्णपण जाणीव नव्हती त्याचें इतिहासाचें ज्ञान गेल्या तीन चार दशकातच विशेष वाढलें आणि त्या ज्ञानाच्या वाढण्यासोबत कालगणना व ऐतिहासिक युगें पाडण्याची पद्धति यात महत्त्वाचे वेरफार झाले अजोनीन सशोधकांनी नवीन साहित्य पैदा केले एवढेंच नाही, तर जुने साहित्य पुन्हा अभ्यासिले व विवक्षना आणि दत्त कथा व प्रीक लोकांच्या कर्तृत्वाच्या कथना लोकांच्या स्मरणगत होत्या त्यांच्या आधारानें होपरलें आपल्या महाशब्दांनी ग्रथित केलेल्या गोष्टींची छाननी १९ व्या शतकाच्या प्रथम चरणातील इतिहासकारांनी केली तेव्हा त्यांच्या सत्यतेविषयी त्यांना तनय आला सुच प्रभृति ध्युरसतिवाग्रहानी तर सूर्यपरीक्षणानंतर होमरनामक कोणी व्यक्ताच होता किंवा नव्हती अशी श्रमा काडली होमरचीं महाकाव्यें हीं वस्तुतः निरक्षरतेच्या काळात सामान्य लोकांच्या तोंडीं वसलेल्या कथांच्या सामाहून केलेला समूह आहे असे मानण्याकडे विद्वानांची प्रवृत्ति होत होती ह्या कापनिज होमरच्या अस्तित्वाच्या अजमातीच कालापूर्वी ( क्रि पू १००० ते ८०० ) मीममयें लेखनकला अवगत असणें अमभाव्य आहे व अतएव आपट म्हणण विनतांड आहे असे ह्या मद्याचे दाम मत होतें पोसि स्टेडसच्या अमदानीत ( क्रि पू ६०५-५२७ ) इंग्लिष प्रथम लिहिले गेले असा समज स्ट झाला पॅले तर ह्याच्याहि पुढें काऊन असे म्हणू लागला वी, पॅलेपोनसियन युद्धाच्या बर्षीं ( क्रि पू ४३१-०४ ) सदर काव्याची एकहि लिखित प्रत नवानी होमरच्या महाकाव्याविदूची वरील मसयनुस्ति आणि परंपरागत गोष्टींजवळ अविश्वास दर्शविण्याची सवेसाधारण युनि ह्यामध्य मूलत पुष्कळ सधर्म्य होतें सामयनुत्तानें लिहिणारे इतिहासकार असें म्हणू लागले वी 'कैरकुति-युग' हे इतिहासकाराच्या पूर्वीच आहे, त्यावरलची माहिती उपलब्ध तर नाहीच, पण ती पुढें माग उपलब्ध होईल कीं नाही ह्याविहि शतवाच आहे तर जेणें जेणेंकाल दुर्दैवानें रोगच्या प्राचीन इतिहासावद्दल लिहिताना असें मप्रमाण दाखविले की, एका शतकापेक्षा जास्त कल्पयेंत योग्यीहि गोष्ट केवळ ताची आधारवर शुद्ध स्वरूपात टिकव शक्य नाही त्यावरून असें अंजानय प्राप्त झाले वी, क्रि पू २ व्या शतकापर्यंत जर लेखनकलेचा प्रसिध्द उदय झाला नसल तर दिल्ली शकाच्या अजमातीं सगळ शतरे बगोदर पडलेली बोणनीहि गोष्ट अविदुत स्वरूपात आज अवगत होण शक्य नाही

मोठ वर्गरे परंपरा मानणारे लेखक असें मानील कीं ग्रीसचा प्राचीन इतिहास हा गूढ आणि अज्ञेय आहे दत्तकभार ते विश्वास ठेवीत, परंतु ह्याच प्रसंग एकीकतीं मोकळ घ्याऊ प्रयत्न ते करीत नमत टिनिच, मायमिनी आणि दिगार्थिक वगैरे ठिकाणी ग्रीसच्या प्राचीन इतिहासाविषयी

बरेच सशोधन करण्यागारचें आहे असें प्रतिपादन करून त्याप्रमाणें प्रयत्न करण्याचें भेय स्वीमन हानें सपादिलें प्रस्तुत सशोधकानें ज्याला ट्रॉय शहर म्हणलें तेंच ट्रॉय अथेर किंवा नसेल, परंतु ह्या सशोधनामुळें होमरच्या कथावस्तूच्या सत्याविषयी वरीच आशा वाढ लागली प्राच्य पुराणवस्तु संशोधनाच्या हकीकतीची ज्याला माहिती आहे असा बोणीहि मनुष्य इंग्लिषमध्यें वर्णिलेली लडाईं झालीच नसेल असे म्हणण्याचें बरेंच बरगार नाही हें आधर इहंनस प्रभृति लोकांच्या उद्योगांमुळें अलीकडे मायसिनियन काळा वद्दल वरीच माहिती मिजली असून, हस्तुचकालाची आणि त्या पूर्वीच्याहि इगिभन सस्टृतीची माहिती झाली आहे ह्या हकीकतीत घोटाळा कार आहे, आणि प्रीक लोकांच्या नाश वत वस्तुतः लिहिण्याच्या चालीमुळें हा घोटाळा नाहीसा होण्याची आशा कार कमी आहे उपलब्ध शिलालेखावरून जर काही सिद्ध होत असल तर त इतकच कीं प्रीक लोकांनीं निकट सवध आलेल्या लोकांत लेखनकला कार पुरातन कार्य फेजवली होती इतिमध्यें दिल्ली शकापूर्वीच काही लेख सापडले, परंतु त्यात देवाल टेलिमी राज्याच्या काळा पूर्वीचा ( क्रि पू ३३०-३३ ) काहीच मागमूस लागत नाही अयु-सिखल येथील दुसऱ्या रामेसिसच्या पुतळ्यावर जो लेख आहे त्यावरून हे उपड दिसत वीं अलेक्झांडरपूर्वी तीन शतकें ( क्रि पू ६ वें शतक ) तरी ग्रीक लोकांत लेखनकरेचा चापला फैलाव झाला असावा कीट येदात सापडलेले शिलालेख ह्यापेक्षा कार जुने असून प्रीक भोपेहून भिन्न असा दोन भाषात ते लिहिले आहेत ह्यावरून शक्या प्राचीन कव्यीहि लेखनकलेच अस्तित्व शायीत होतें इंग्लिष महाकाव्य केवळ तोंडी भाषपरंपरें प्रचारात हात अस मान व्वाचें ब्रयोनल ह्यामुळें उरत नाही

लेखनकलेचा हा वरील मुद्दा एतें पाहिला ठेवला तरी होमरच्या काव्ये इतर तत्कालीन लोकाप्रमाण प्रीक लोका नाहि आपले विचार लेखरुपांनं नमूद करता येत ही गोष्ट अन्य साधनानीं सिद्ध होत आहे पुराणवस्तुसशोधनामुळें पाचप्रहा ह्याच वर्षापूर्वीच्या सुधारणेचे अक्षेप उपलब्ध झाले आहेत ग्रीसची सुधारणा ही पुढें उदयाला आली आणि तिचा काही आगापिछ नाही, ही कल्पना इतिहास कारांनी उरली पड धरून ठेवण्याचा कितीहि प्रयत्न केला तरी आधुनिक शोधवरून ही गोष्ट निर्विवाद सिद्ध झाली आहे कीं, ग्रीसची संस्कृति फार पुरातन असून इतिहासा सस्कृतीशीं तिचा निकटचा संबंध आहे कीट द्वीपकल्पात सापडलेल्या शिलालेखांचा इतिमर्शा संबंध आहे हस्तकेंच नव्हे तर तेल एल-अमर्ना शहरां सापडलेलें मातोवाम मायसिनियन पद्धतीचें असून तें क्रि पू १४००-१३०० ह्या सुदतीत तयार झालें ही गोष्ट विशेष महत्वाची आहे

तेल एल-अमर्ना येथें सापडलेल्या वस्तुत वरींवरीं पत्र आहेच बहुतेक पत्रे मायसिनियाच्या लिपीत आणि

भाषेत लिहिली असून पूर्व आशियामधील निरनिराळ्या प्रांतातून ती आलेली आहेत प्रस्तुत पत्रसंग्रहात मायसिनी प्रांतातील पत्र नार्हात हा गोष्ट सूचक आहे बविलोनियाची संस्कृति ग्रीसमध्ये पांचवी नववी असा ह्याचा निष्कर्ष निघतो तथापि व्यापारी संध्यामुळे ह्या संस्कृतीचा काही तरी सुगावा ग्रीक लोकाना लागल्याच असेल

ह्या आधुनिक शोयामुळे पुराणकालीन इतिहासाची पुनर्घटना झाली आहे ग्रीसच्या संस्कृतीसारखी संस्कृति अर्पा वर्धात पूर्णवस्थेला येणें शक्य नाही, तिची तयारी पायरी पायरीने होत जावी लागते, विकासवाद येथेहि लागू आहेत, ह्या आज अगदी उपड वाटणाऱ्या गोष्टी पुराणवस्तुसंग्रह काच्या दीर्घांशाने सिद्ध झाल्या

वर जी असुरिया, बविलोनिया, इजिप्त व ग्रीस या प्राचीन राष्ट्रातील इतिहाससंशोधनाची उदाहरणार्थ सारांश रूपानें माहिती दिली आहे तिजवरून ऐतिहासिक प्रसंगाचे नवी दिवस, महिने किंवा वर्षे ठाऊक नसली व स्थूलमानानें कालानुक्रमेण करण्यासहि काहीं उपयोगीनिष्ठ प्रमाणें उपलब्ध नसली तर इतिहाससंशोधक कोणत्या पद्धतीचा अंगीकार करतात हें कळून येईल

कालगणनेच्या विकासाची आतापर्यंत विवेचिलेली अर्धे म्हणजे, (१) वर्षातील दिवस मोजणे, (२) तिथी, वार वगैरेचा विकास, (३) चांद आणि सौर पद्धतीचा मेळ बसविणे किंवा या दोहोतील कोणता तरी पद्धति एक निष्ठपणाने वापरणे या क्रियांचा विकास, (४) निरनिराळे प्रारंभिक दिवा निरनिराळे शक यांचा विकास व (५) जेथे ज्योतिर्विषयक प्रमाण नसेल किंवा दिवस, तारीख व वर्ष काढता येत नसेल तेथे इतिहाससंशोधकांनी वापरलेल्या पद्धतीचा उपयोग ही होत कालमापनज्ञानाचा बी विकास आपणास द्याय पडतो त्यात कालमापक यंत्राचा विकास या भागाकडे ओढें सरी लक्ष दिल्याशिवाय हा विषय पुरा करता येत नाही तथापि, प्रत्येक ज्ञानप्रगतीशी सलग असलेली यांत्रिक प्रगति हा स्वतंत्र विवेचनाचा विषय धरून येथेच हे प्रकरण संपवितो

## प्रकरण ५ वें.

### वेदविद्या व तदुत्तर शास्त्रे-छंद व संगीत

शास्त्ररचना आणि सहितीकरण—मनुष्यप्राण्यास लिहिण्याची कला, अर्वाचें ज्ञान, अवदर्शनाचें ज्ञान, कालमापनाचें ज्ञान, हीं अत्यंत प्राचीन कार्यां लाभलीं नसून त्याची यरीचशी प्रगति झाल्यानंतर लाभलीं असें मागील विवेचनानंतर दिसून येईल ज्योतिषज्ञान कठिण वाटत व तें उत्तरवालीं स्थापन झालें असून असें स्वाभाविकपणें रागणार पण तें दिसतें तितकें अर्वाचीन नाही हेंहि अशत स्पष्ट कलच आहे

बुद्धपूर्व जगाचा इतिहास देताना असुरसंस्कृति स्थापन होण्यापूर्वी मनुष्यप्राणी कोणकोणत्या क्रिया करू लागला होता याचीहि स्थूल वरपना दिलीच आहे जें त्यानें कार्य केले त्यावरून त्याच्या व्यावहारिक ज्ञानाचा इतिहासहि आपणास दृष्ट झालाच आहे व्यावहारिक ज्ञानास शास्त्र ही संज्ञा आपण दिली नाही याचें कारण तें ज्ञान व्यवस्थित तऱ्हेनें तो मांडावयात लागला नव्हता मनुष्यास जें काहीं व्यावहारिक ज्ञान असतें तें तो व्यवस्थित स्वरूपात मांडावयास लागला म्हणजे त्याच्या ज्ञानास शास्त्राचें स्वरूप येऊ लागल असे समजतात

शास्त्रविकासाचा प्रारंभ काहीतरी साहित्य ग्रंथावित्तानें होतो साहित्य ग्रंथविषय ही पहिली क्रिया आणि त्याला व्यवस्थित स्वरूप देणें ही दुसरी क्रिया सहितीकरण हें प्रत्येक शास्त्ररचनेचा प्रारंभ होय, आणि आपण ज्या वाक्यास सहिता हा शब्द लावता त वाक्य अनेक शास्त्रांचा प्रारंभ होय भौतिक शास्त्रांच्या आणि वाक्यमूलक शास्त्रांच्या घटनेची हीच रीत आहे. सहितीकरण करताना जमल्या मालाचे निरतिराळे कर्तव्यप्रय उर्फ 'वेद' पाडून सहिती करणे करण्यात आली ही दुसरी क्रिया होय हा शास्त्ररचनेचा इतिहास दुसऱ्या विभागात यथास्थित वर्णन केलाच आहे

वेदांपासून ज्ञानोतिहासास वेदविषयमध्ये सुरुवात झाली ज्या ज्ञानाच्या विषयांवरून तेथें दाखविल्या गेल्या तीं ज्ञानां म्हणजे वाक्प्रयविकास, व दैवतकल्पनाविकास हीं होत यारी वरच ज्ञानवाक्प्रय आणि दैवतकल्पना यांचें स्थान असलेल्या कृत्विनांच्या यज्ञांचा सामाजिक विकासहि दाखविण्यात आला आहे

वाक्प्रयमूलक शास्त्रांचा सहितीकरणापासून विकास—आज कोणत्याहि देशातील भाषेचा, म्हणीचा किंवा परंपरागत समजुतीचा अभ्यास करावयाचा झालास अर्वाचीन संशोधक ज्या क्रिया करतो त्याच क्रिया भारतीय वाक्प्रयाच्या इतिहासात झालेल्या आढळून येतात वेदांच्या निरनिराळ्या सहिता वाचल्या गेल्या त्यातच अव्यवस्थित ज्ञानाच्या शास्त्रीकरणाचा पहिली क्रिया झाली वेदांग आणि दर्शन उत्पन्न करण्याची दुसरी क्रिया त्यानंतर त्या साहिताचा अधिक अभ्यास झाल्यामुळे उत्पन्न झाली या दोन्ही क्रिया प्रस्तुत प्रकरणात स्पष्ट करण्यात येत आहेत

शास्त्रघटनेच्या इतिहासास वेदांपासून सुरुवात करण्याचें कारण—वाक्प्रयविशिष्ट शास्त्रांच्या घटनेच्या इतिहासाची सुरुवात वेदासारख्या केवळ भारतीय ग्रंथांपासून करण्यात आपल्या विवेचनास आपण एकदेशीय स्वरूप देत आहो तयापि एकदेशीय विवेचनाचा उपयोग नाही असें नाही क्रियाचा अन्योन्याश्रय आणि पारंपरिक यांमवर, वाणताहि एक विकास तपासून पाहिला असता, बराच प्रवास पडतो ज्या प्रसाराच्या क्रिया हिंदुस्थानात

होऊन शास्त्ररचना झाली त्याच क्रिया इतर जगात शास्त्ररचने पूर्वी झाल्या अस नाही तथापि सदस नियाचे सदस परिणाम दृष्टीस पडतातच उदाहरणार्थ, बहुदी खोबाच्या वाण्याचा अभ्यास होऊन जे वाढ्य उप्पन झाले त्यात भारतीय विकासार्थी महस नियापरंपरा झालेल्या दृष्टीस पडतात शिनाय, हेरि लक्षात ठेवले पाहिजे की, ज्ञानेतिहास लिहून घ्याचा म्हणजे ज्या ठिकाणी ज्ञान उत्पन्न स्वरूप पावते तेथील विवासात घेऊन तो इतरत्र झालेल्या वादींनी जोडावयाचा एका विकासात एखाद शास्त्र उदयास आले म्हणजे त्या विकसितज्ञानाचा दुसऱ्या स्थली सवध येतो आणि त्यामुळे जगाच्या ज्ञानसमुच्चयास एक तऱ्हेचे मातल्य येत या नियानुसारच हेरि सांगितले पाहिजे की, जगाच्या निरनिराळ्या ठिकाणी उत्पन्न झालेले ज्ञान एकीकृत होऊन त्याच्यापासून सर्वसामान्य ज्ञानपद्धत झाली जाण्याची क्रिया अत्यंत अर्वाचीन आहे का की, दुसऱ्याच्या प्रगतीतील ज्ञान निर्विचारपणे शोधून त्याचे ग्रहण करण्याचा क्रिया एकसारखी चालू नव्हती ज्याच्यापासून ज उपयुक्त ज्ञान असेल ते त्यांनी रूपविणे, आणि दुसऱ्याच्या ज्ञानाविषयी मत्सरखुदि उत्पन्न झाल्यामुळे नानाचे ज्ञानस्य नाकतूल करणे या तऱ्हेच्या क्रिया मुळे ज्ञानविकासाचा मातल्य क्षिप्त झालेला होत

ज्ञानवर्धनाचा इतिहासहि काही अर्शी सर्व जग एकच क्षेत्र आहे असे समजून लिहिला पाहिजे, आणि जेव्हा एखादी गोष्ट प्रथम उदभवली तेव्हा तिला महात्त्व दिले पाहिजे या दृष्टीने भारताच्या अत्यंत प्राचीन ज्ञानाच्या इतिहासास महत्त्व आहे

**ज्ञानाचे एका समष्टीतून दुसऱ्या समष्टीतून स्वरूपमण** — शास्त्रज्ञानाच्या इतिहासातील एक महत्वाचा भाग म्हणून म्हणजे शास्त्रीय ज्ञान एका समष्टीतून दुसऱ्या समष्टीतून गेले कस त्याचा इतिहास होय पुढीलदा अस आढळून येते की, जेव्हा राष्ट्र राबटी स्थितीतून बाहेर पडते, अगर त्या राष्ट्राचे जीवन निरस्त होते, तेव्हा त्या राष्ट्राची संस्कृति अधिग्रह प्रगटम होते उदयलुक्त राष्ट्र प्राचीन आणि इतर राष्ट्रांचे अर्वाचीन ज्ञान जितके एकत्र करता येईल तितके करीत अमने मरुतीच्या इतिहासात असले प्रयत्न अनेकदा दृष्टान पडतात श्रीकांनी हिदूंचे ज्ञान पद्धतशीर मिळ निष्पत्तीसाठी पुढे सटपट केला व विद्वान हिंदूय त्यांनी आपणय दिला तीच, ह्योमन अरबाचाहि आहे अरबांनी ग्रीक व संस्कृत प्रधाची आपातरं केले आणि ज्ञान वाटवि प्यासाहि सुझात केले

निंदवून युरोपीय राष्ट्रे जमी झाली तेव्हा त्यांनी अरबांचे ज्ञान मिळविले पुढील प्राचीन युरोपीयाचे ज्ञान त्यास अरबी भादभावून प्याचे लागले आरिस्टाटल, टॉलेमी इत्यादिकांचे प्रयत्न त्यास ग्रीकमनून परिचित नमल्यामुळे अरबी आपात राण्या लाटिन तरजुम्यावरूनच परिचित करून प्याचे लागले.

युरोपास्य संस्कृति हागी कठोरगर्भ झाली असून ती जगातील इतर राष्ट्रांमध्य आपल्या ज्ञानसनायाचा प्रमास पाडीत आहे

या सर्व क्रिया स्पष्ट करणे म्हणजे ग्रीक, मिसरी व भारतीय खोबापासून आजपर्यंतच्या ज्ञानाचा आढावा घेतला पाहिजे भारतीय विज्ञानेतिहासास प्रारंभ करायचा म्हणजे भारतास शास्त्रे सहितीवरणानंतर कधी काय वाटली हे पहावयाचे

**क्रिया, कला व शास्त्र याचा अन्यान्यसंदेध** — तस म्हणजे ध्यवस्थित अभ्यास आणि कला म्हणजे क्रिया. जेव्हा क्रियामध्ये व्यापकता उत्पन्न होते तेव्हा तो निवासमुच्यकरारूप पावतो आणि शास्त्रीय अभ्यासाचा साहित्य होतो जुन वाद्ययंत्र, मिथुकी खटपगे, गाणी व ती म्हणण्याच्या चाली, देवकल्पना, अनेक शिपे याचा सवध यज्ञस्थेर्नी आत्त्यामुळे, आणि क्रियाची व्यापकता मोठी झाल्यामुळे प्रत्येक कार्य व्यवस्थित करण्याची जरूर पडली आणि कृति वर्मानुसार गाणे सवार झाले होत्याच मात्र, अभ्यर्थूंचे शास्त्र इत्यादि शास्त्रे तयार झाली काही साहित्य शास्त्रस्वरूप बनकर पावले, काही उशिरावे पावले एखादे ज्ञान व्यवस्थित तऱ्हेन मांडण्याचा प्रयत्न झाला म्हणजे त्याचा परिणाम सर्व प्रकारच्या ज्ञानावर होतो गायनशास्त्र उर्ष सामवेद आणि होत्याने म्हणण्याची गाणी याना वृत्ते होती व इतर नियम होते ज्या वेळेस होते आणि उद्गते आपआपल्या ज्ञानाचे सच पाहू लागले तेव्हा त्यांनी वापरलेल्या वाद्ययास एकाच तऱ्हेने नियमबद्धता झाली असे नाही व्याकरण, निरुक्त, छंद इत्यादि दर्शनी त्या काही देखील अभ्यास चालूच होता त्या त्या अभ्यासाच्या वाहक, विविध वर्ग पडलेल्या व्यक्ती नव्हत्या एवढेच श्रौतकर्मविकासने एकदर कार्यकलापास नियमबद्धता प्राप्त झाली पणतच नव्हे तर सहितीकरणहि वेदांने झाले

**श्रौतसंस्कारांमुळे प्राचीन वाटण्यावर झालेला परिणाम** — मनोवृत्तीकाळापासून आजपर्यंत ज्ञानवर्धनविषय एक क्रिया कोणकोणत्या झारया त्याच स्थूल विवेचन वेदांतर वाचण्याच्या समभवणुकीस अवश्य आहे त्या क्रिया येण प्रमाणे दिग्गतात

(१) वैदिक वाच्ययापकी बहुतेक मनवाच्य, स्वयस्फूर्तनि निवा नाल करण्याच्या उद्देशान पण वाच्य म्हणून वचना वाच्य म्हणून तयार झाले यास काही आवश्यक मन अपवाद होत हे विशिष्ट आदृष्टोप्याच्या क्रिया करण्या गाठी रनले असावेत यशु साहित्यातील काही मन क्रिया वरण्यास मदत म्हणूनच उत्पन्न झाले असण शक्य आहे

(२) ब्राह्मणवाच्य यज्ञातील क्रिया कशा कराव्या हे समजावून देण्यासाठी विंचा त्याच समर्थन करण्यासाठी क्रियाकलास साहाय्यक म्हणून रचल गेल

(३) मन्त्रवाङ्मयाचे सहितीकरण झाले त पुढे यज्ञ करणाऱ्या निरनिराळ्या ऋत्विगास आपआपले कार्य करण्यास सोईस्कर वसे जाईल या दृष्टीने शाळे

(४) शेवटचे सहितीकरण होण्यापूर्वी ज्या क्रिया होत असत त्या स्थूलत येणेंप्रमाणे

(अ) मन्त्राची मोडतोड गोळा करून एका मन्त्राचा तुकडा दुसऱ्या मन्त्रास लावणे

(आ) मन्त्र म्हणण्यास सोईस्कर किंवा कर्ममधुर किंवा पिताकर्षक होतील या दृष्टीने त्याची माडणी करणे

(इ) कियेला अनुरूप असे मन्त्र अर्थाकडे पाहून किंवा शक्षरावडे पाहून निवडणे.

(ई) प्रत्येक मन्त्रास यज्ञानुरूपता बऱ्यासाठी, त्याची देवता किंवा त्याचा मन्त्रद्वय सापडत नसेल तर तो त्यास काही तरी तत्व लावून निर्माण करून सोडणे

(उ) मन्त्रात आपल्या कियेला अनुरूप असा फेरबदल करून घेणे

(ऊ) यज्ञक्रियात काही फेरबदल करावासा वाटायला तो करणे आणि त्याचें समर्थन करणे

**कर्मकांड व ज्ञानकांड** — वरील क्रिया कर्मकांडा मुळे झाल्या कर्मकांड आणि ज्ञानकांड हे प्राचीन ज्ञानाचे प्राचीन वर्गीकरण होय

जेव्हा हे मन, क्रिया आणि विचार तयार झाले, तेव्हा त्याचें एकीकरण करण्याच्या प्रयत्नामुळे वेद व उपनिषदे ही तयार झाली

जेव्हा वाक्ये करणारा वग, तसाच विचार करणारा वग तयार होते तेव्हा त्याच्या परिधर्माचें फल एकत्रित करणें प्राप्त होत तें एकत्रित झाल्यानंतर पुढचा प्रयत्न म्हणजे त्याचा अधिक अभ्यास

मन्त्रब्राह्मणयुक्त वाङ्मयावर प्रथमतः जो परिधर्म झाला तो हा की, त्या वाङ्मयाचा मुख्य हेतु अथवा यज्ञ तो साध्य करण्यासाठी पूर्वीच ज्ञान इतस्ततः पसरलेले होते तें निवडून पद्धतशीर मांडले गेलें या रीतीने वेदाच्या सहितीकरणाला प्रमुख हेतु जो यज्ञ तो साधण्यासाठी श्रौतसूत्रे तयार झाली गेल्यासुत्रे ही अथर्ववेद्याच ज्ञान पद्धतशीर मांडताना तयार झाली

उपनिषदे ही एक प्रकारची सहिताच आहे का की, ती यज्ञप्रसंगी व इतरत्र उत्पन्न झालेले ब्रह्मवाद, त्याचप्रमाणे ऋत्विगवर्गाबाहेर राहिलेला विचारी वर्ग व सूतसंस्कृतीतील विचारी वर्ग यांची विद्या, ही सर्व एका करूनच बनलेली आहेत उपनिषदापासून झालेल्या शाखांचा प्रारंभ सहिती करणाऱ्यापासूनच झाला असे म्हणण्यास हरकत नाही उपनिषदातील ज्ञान व्यवस्थित रीतीने मांडण्यासाठी बाह्यीं सूत्रे तयार झाली असली पाहिजेत यादरायणाची सूत्रे त्याचेंच उत्तराकालीन स्वरूप होत साख्यसूत्रे हीहि उपनिषदातील काही विचार मांडण्यासाठीच तयार झाली असावीत

यज्ञ करण्यासाठी अनेक बला लागत व अनेक शास्त्र लागत त्याचें मुख्य वाङ्मय मन्त्र व ब्राह्मणें उपनिषद्वाङ्मय म्हणजे खरोखर यज्ञसंस्थेबाहेरच वाङ्मय आपस्तवान 'मन्त्र-ब्राह्मणयोर्वेदनामधेयम्' अशी वेदाचा व्याख्या केली आहे वैदिक वाङ्मयामध्ये उपनिषदाचा अतर्भाव करण्याची चाल आहे पणवेच

**सहिताचा वेदमूलक शाखांशीं सत्यध** — उत्तर कालीन विवेचका किंवा शास्त्राचा सत्य येणेंप्रमाणे सांगता येईल वेदांग व मीमांसा मन्त्रब्राह्मणच्या अभ्यासाच्या एकी करणान झाल्या आणि मीमांसेखेरीज दशान उपनिषदापासून झाली मीमांसा म्हणजे ब्राह्मणग्रंथातील अथवादाची मुभा रखेली आवृत्ति आहे यज्ञनिषयक काय गोष्टी करावयाच्या त विधिवानुसंगत आहेत आणि त्या वा करावयाच्या हे सांगण्यासाठी अथर्ववादामक वाक्य उत्पन्न होतात ब्राह्मणत दोन्ही प्रकारची वाक्ये आहेत काय करानयाच हे श्रौतसूत्रात सांगितले आहे आणि का करावयाचे हे मीमांसेत गंगितले आहे मीमांसकांचा वर्ग वेदकालातहि होताच. वरीलची मीमांसा अगोदर ब्राह्मणातूनच आलेली आहे.

मीमांसेखेरीज इतर पाच दशान उपनिषद्मूलक आहेत प्रतियुद्धमाद आणि त्रिगुणवाद हा उपनिषदातून नाट्यात आलेला आहे प्रत्येक यस्तूच्या आदिकारणाची चौकशी न्याय व वैशेषिक दर्शनात व उपनिषदात आहे जगाचे भौतिक विवर्त न्याय व वैशेषिक तत्त्वज्ञानात आहेत व त्यास उपनिषदाचा आधार आहेच ब्रह्म, आत्मा एतद्विषयक विचार आणि सृष्ट्युत्पत्तीच्या स्थितीचा विचार हा उपनिषदात आणि यादरायण सूत्रात पुष्कळसा मारसाच आहे योगाची अनेक मत उपनिषदात पूर्वी व्यक्त झालेलीच आहेत

गाथवें वेद उर्फ संगीतशास्त्र याचा उगम सामात दितमत आहे

गणितापैकी अकगणिताचा उगम वराच प्राचीन असावा वेदात मोठमोठे सत्यावाचक शब्द आहेत जे व्यवहार आपणान वेदकालीन दिसतात ते गणिताचे काही तरी ज्ञान असल्याशिवाय चालले असतील असे दिसत नाही भूमितीचा प्रारंभ आपणान शुन्यसूत्रात दिसतो तसेंच ज्योतिष वेदकालीच बरेच वाडल्याच वेदातील उल्लेखावरून दिसून येतें ( जुनाट ज्योतिष, विविधज्ञानविस्तार पु २६ पहा ) वैद्यकाचा अथर्ववेदात प्रारंभ झालेला दिसतो त्यात शाल्य तंत्राचा देखील प्रारंभ दिसतो अथर्वव्याख्या विवेचकरोवर प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र काही अर्थां वाडले असावे तथापि एवढे कळूळ बरेच भाग आहे की या दोन शास्त्रात पाश्चात्यांनी जशी पद्धत लावली तशी दृकडे कधीच लागली गेली नाही रसायनशास्त्र पुढे तंत्रग्रंथाच्या काळात वाडले रसायनशास्त्राचा इतिहास सुसंगतपण लिहिण्यास आपल्याकडे साहित्य नाही ज्योतिष, वैद्यक व गणित ही भौतिक शास्त्रे व आपाविषयक शास्त्रे यामधील प्रगतीचा भारतीय इतिहास

दिला म्हणजे भारतीय शास्त्राचा इतिहास दिला असे म्हणता येईल

वेद म्हणजे (१) वाच्य योज्य करणे, (२) यज्ञ करणे, (३) संगीत करणे व (४) मंत्रादर्पण करणे या चार गोष्टी प्राचीन निघा हीच हाती

वेदसभवास्तवे म्हणजे वेदांगे आणि उपनिषद्मूलक शास्त्रे म्हणजे दर्शने ही वेदोत्तरसारीन शास्त्रे हात यापैकी राहिली करण आणि यज्ञ करणे या दोन क्रियांचे वर्णन येऊन गेलच आहे शास्त्रात छंद शास्त्राकडे व संगीताकडे लक्ष देऊ

छंद शास्त्र आणि संगीतशास्त्र यांचे साहित्य जी गाणी ती पार प्राचीन काळी तयार झाली अमल्यामुळे या शास्त्रास वेदमूलक शास्त्रेतिहासामध्ये अप्रस्थान दिल तर ते वापरे होणार नाही

वेदांतील छंद शास्त्र—वेदांतील बहुतेक सर्व मंत्र छंदीयच किंवा पादयुक्त असतात, म्हणजे ते मंत्र वृत्तात रचलेले असतात, आणि त्याचा चरण अवसरात मंत्राच्या वृत्तास विधिविधयक महाव आदेश काही विशिष्ट वैदिक कर्मांनुष्ठान अमुक एक उद्गात वगैरेल्या मंत्रांनाच करा वीत, अस मागितले असते उदाहरणार्थ, तैत्तिरीय ब्राह्मणात अथा आदेश आहे की, अग्नीष आधान ब्राह्मणांनी गायनी मंत्राने, राजन्यानी त्रिष्टु मंत्राने व वैदयानी जगती वृत्तातील मंत्राने करावे याप्रमाणे निरनिराळ्या विशिष्ट कर्मांनुष्ठानां निरनिराळी विशिष्ट वृत्ते असावीत असा कल्पिल आहे वेदात सुन्यत सात वृत्त येतात. १ गायत्री, २ छण्ड, ३ अउष्टु, ४ वृहती, ५ पङ्क्ति, ६ त्रिष्टु आणि ७ जगती हीं ती सात वृत्त होत गायत्री वृत्तात २४ अक्षर असून त्यापुढील वृत्तात त्या अक्षरांची त्यांच्या चाराचारात वाढत गेली आहे पोष त्याहि मंत्राचा ऋषि, देवता आणि छन्द हीं माहीत नसता जर तो मंत्र म्हटला तर ते पार अपायकारक आहे, त्या पासून मोठा हानि होते, म्हणून ऋषय मंत्राच्या या तीगति गोष्टी माहात अमल्या पाहिजेत म्हणून वैदिक कर्मे यथाविधि होण्याकरिता छन्द शास्त्र शिळण अवश्य आहे अने मानीत

पिंगल याची छंदोविबुद्धि—वृत्तावर अतिप्राचीन व उत्तम अथा प्रथ (छन्दोविबुद्धि) पिंगल मुनींनी लिहिल आहे हाच वेदास ह्यात ८ अध्याय आहेत वर चानितलेली वैदिक क्रिया अलोचि-३ सात वृत्त, आणि त्याचे अवान्तर भेद यांचे निरूपण ह्या ग्रन्थाच्या शब्दार्थ्या खीन अध्यायात केले आहे. इतिहास, पुराणे व इतर लौकिक पद्यमय यात बी लौकिक वृत्त असातत ह्यांचे वर्णन पहिल्या पाच अध्यायात आहे प्राचीनतनी पिंगलप्रभाला महाव दिल याच कारण पद्धतशीर असा प्राचीन प्रथ तेवढाच होता वण छंद शास्त्राच्या वाटीचा इतिहास लिहू इच्छितास पिंगलाकडेसच लक्ष देऊन पुरेसे होणार नाही पिंगलपूर्वे छंद शास्त्रीय ज्ञान काय होते ते इतिहासकारान क्रमन, यजुर्वेद, अथर्ववेद

ब्राह्मण, श्रौतसूत्रे, अगुक्तमणी इत्यादि ग्रंथ तपासून वापरे पाहिजे

छन्दशास्त्र व मन्त्रोत्तरशास्त्र यांतील भेद व त्यांचा परस्परसम्बन्ध—छंद शास्त्र आणि संगीतशास्त्र हीं दोन एकेकाची सारख शास्त्रे आहेत उच्चार ह्म किंवा मोळयाने होऊ शकतो उच्चारणा ह्मणणा किंवा माठयणा ह्मणत घऊन नेव्हा उच्चारणाची योजना विशेष कर्णमधुर करण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो तेव्हा ह्यास आपण संगीत म्हणतो एका सुरावर किंवा एका किमतीच्या स्वरात देशीत शब्दा तर्गत भाषाविशिष्ट आघाताच्या साहाय्यान, किंवा उच्चार करण्यास जो कमीमाल वेळ लागतो तेव्हाकडसच लक्ष देऊन, आपण अक्षरमाल कर्णमधुर करण्याचा प्रयत्न करतो, तेव्हा तीस आपण वृत्त किंवा छंद म्हणता छंदात वेचव शब्दयोग्यसा साहाय्यानेच थोडेबहुत संगीत उरत केलेल असते म्हणजे संगीताचे वृत्त हे प्राथमिक स्वरूप होय छंद शास्त्र आणि संगीतशास्त्र हीं दोन्ही शास्त्रे पार जुनी आहेत तथापि असेहि म्हणता येईल की संगीतापेक्षा छंद शास्त्राच्या विज्ञान अगोदर झाला असला पाहिजे का की, बहुतेक राष्ट्रातील संगीत वृत्ताप्रयी आहे संगीत आणि वृत्त यांचा ऐतिहासिक सम्बन्ध येथेप्रमाणे दाखविता येईल एसाद वृत्त तयार झाल म्हणजे ते वृत्त निरनिराळ्या शालीवर म्हणण्यात येऊ लागते ते वस म्हणण्यात येऊ लागल म्हणजे संगीत वृत्ता वृत्तातील अक्षराकडे दुर्लक्ष करून स्वरोच्चारान्या उच्च-नीचतक्के व प्रसाराकडे लक्ष देऊ लागतो आणि म्हणण्याच्या शाली तयार करतो पुढ अशाहि काय येतो की, नेव्हा गाता किंवा संगीतज्ञ केवळ सुस्वरतेची म्हणजे कर्णमाधुर्याची कसती शालू केवळ स्वस्मालिकाच तयार करतो, हिलाच आपण शाल किंवा साम किंवा इमर्गंत म्युसिक म्हणतो म्युसिक तयार झाले म्हणजे त उत्पादक्यासाठी मागाहून शब्द रचना करावयाची असाहि क्रम मिळून येतो शब्दरचना शाली म्हणजे पुन्हा अथ पहिले बी ह्या शब्दरचना आघात शाली म्हणजे पुन्हा अथ पहिले बी ह्या शब्दरचना आघात नियमांनी किंवा लघुदीर्घनियमांनी मोजता येते किंवा नाही तो तशी मोजता आली आणि मोजली गेली म्हणजे ते वृत्त शाले

वृत्त आणि शाल सामध्ये अधिकाधिक तफावत पडत जाते ती इतकी की वृत्तात जे लघु ते गाताना दीर्घ, आणि वृत्तात जे दीर्घ ते गाताना लघु असे होता होता पुढ संगीताची वृत्ताथकता मुळीच नाहीची होते

छंद शास्त्राच्या इतिहासेलखनांतील क्रिया—छंद शास्त्राचा इतिहास यावयाचा म्हणजे दोन क्रिया कराव्या लागतील (१) छंद शास्त्राचे साहित्य जी निरनिराळ्या प्रकारची वृत्ते ती तपासावयाची, आणि (२) त्याच्या साहाय्याने भारतीय छंदोज्ञान तपासावयाचे पहिली क्रिया केली म्हणजे आपणास भारतीय याच्या छंदोत्तरशास्त्राच्या ज्ञान होईल व दुसरी क्रिया केली म्हणजे त्याच्या शास्त्ररचनेच्या प्रयत्नाचा हिशेब घेतल्यासतरा होईल ह्या दोन्ही



क्रिया आपणास कर्तव्य आहेत. वृत्तविकास, वृत्तरुपांतर, आपातवृत्त, अक्षरवृत्त, मात्रावृत्त, परकीय वृत्तसाध्याचा परिणाम इत्यादि विषयाचे विवेचन छंद-शास्त्राच्या इतिहासात आले पाहिजे.

आजचे छंद-शास्त्र पेतले तर खात अनेक वृत्ते दिसून येतात. खात गुरुलघुकल्पना व मात्रा इत्यादि गोष्टी आहेत, अक्षरगण आहेत, मात्रागण आहेत व यत्ता आहेत. पदे वगैरे घेतली तर खातहि पालुपद आहे व निरनिराळ्या चाली आहेत. या सर्व गोष्टी भगदी प्राचीन काळी अवगत होत्या काय! प्राचीनानी कविता बरोबर केली एवढावरून प्राचीनास कवितेचे नियम पद्धतशीर अवगत होते असे म्हणता येत नाही. त्याही, पद्धतशीर पदे लिहिणाऱ्या अनेकाना मात्रा-ज्ञानहि नसते तर आपणास हे पाहिले पाहिजे की पद्याची शास्त्रीय विभागणी व तपासणी, अक्षराची आणि मात्राची मोजदाद इत्यादि गोष्टी आपल्या पूर्वजाना कशा कशा अवगत होत्या.

वेदकालापासून आजपर्यंतचा जो वृत्तौदधि आहे त्याच्या शास्त्रीय अभ्यासात खालील मुद्दे विचारासाठी घेतले पाहिजेत  
( १ ) वेदकाशीन वृत्ते व त्याचा वेदकालातीलच विकास  
( २ ) वेदकालात अशा काहीं वृत्ते होती काय, की जी आज प्रथी दृष्ट होत नाहीत परंतु त्यांचे अस्तित्व आपणास उत्तरकालीन वृत्ताच्या अस्तित्वावरून विकासनियमांनी काढता येईल.

( ३ ) वेदकालीन वृत्तावरून उत्तरकालीन कवींच्या ग्रंथात वापरली जाणारी वृत्ते कितपत काढता येतात.

( ४ ) जी वृत्ते आपणास मराठी वगैरे प्राकृत कवितेत आढळतात त्यांची परंपरा आपणास वेदकालापर्यंत भिड-विता येईल काय.

ही मूलरूपविकासाची गोष्ट झाली, पण तेवढ्याने वृत्त-इतिहास संपत नाही.

छंदाच्या इतिहासाची संगति आपणास जुळवावयाची म्हणजे आपणास वेदिक वाङ्मयापासून सुरुवात करून आजची पदे आणि लावण्या यांच्या विकासापर्यंत इतिहास आणून सोडावयाचा. या इतिहासात आपणास दोनच क्रिया पहाव्या लागतील. एक क्रिया म्हणजे पूर्वमूलक विकास आणि दुसरी क्रिया म्हणजे परकीय संस्कार. परकीय संस्कार आपणास दोनच काळ घेऊन तपासावयाचा आहे. सुसुलमान राष्ट्राशी संगतीचा काळ आणि युरोपीय राष्ट्रांच्या वर्चस्वाचे काळ. या दोन काळात परकीय संस्कार जे झाले ते मोजले म्हणजे फक्त देशी विकास पहावयाचे बाकी राहते. हा विकास तपासावयाचे साहित्य देखील अनेक माघात विपुल-लेले आहे. वेदिक वाङ्मयातर्गत वृत्ते, महाराष्ट्रीसारख्या वाङ्मयातील वृत्ते, संस्कृत पद्धतशीर अक्षरगणात्मक आणि मात्रागणात्मक वृत्ते आणि आजच्या मराठी व श्वर देशी १०० पदात दगोचर होणारे छंद या सर्व प्रकारच्या

साहित्याचा अभ्यास करून तो इतिहास काढावयाचा आहे आजची पदे काय आणि स्वराधातविहीन पाणिनीय संस्कृत वाङ्मयातील छंद काय, त्याचे स्वरूप एका दृष्टीने सारखे आहे. अक्षरगण आणि मात्रागण लक्षात घेऊन वृत्ताची शुद्धता या दीर्घनाल्लत पहावी लागते. मंत्ररचनाकालात अक्षरगणवृत्त आणि मात्रागणवृत्त याएवजी आपातलक्षा वृत्त असणे शक्य आहे जर तीं तशीं असलीं तर भाषा निराधात होऊन त्या बरोबर छंदोरचनेत फेरबदल झाला असे होईल.

प्राचीनांचे वृत्तज्ञान समजून घेताना प्रथम ऋग्वेदांत अगलेली वृत्ते पहाणे हे आपले काम आहे तराच ऋग्वेदा वृत्ताची नावे वेदात आली आहेत हेहि आपणास पाहिले पाहिजे. वृत्तास नावे दिली म्हणजे पद्धतशीर शास्त्ररचनेस थोडीबहुत सुरुवात झाली असे म्हणता येईल

**ऋग्वेदोद्देश.**—ऋग्वेदातील ऋचांचे संपूर्ण अव-  
लोकन केले असता असे आढळून येते की, छंद शास्त्र मागाहून तयार झाले पण मंत्ररचना चालू असताच त्या शास्त्राच्या पटनेस सुरुवात झाली होती. निरनिराळ्या छंदांचे पुढे दिल्याप्रमाणे ऋग्वेदात उल्लेख आले आहेत

शक्रो छंद—गायत्रे त्वो, गायत्री शक्रोयु ( १०. ७१, ११ )

अनु शुभ छंद.—अनुदुम मनु चर्च्यमाणे ( १०. १२४, १ )  
सात छंदाचा उल्लेख.—अग्ने [ १ ] गायत्र्यभवर  
सयुगवा [ २ ] उष्णिह्या सविता सं बभूव ।

[ ३ ] अनुदुमा सोम उक्थर्महस्वान् बृहस्पते [ ४ ] बृहती वाचमावत ।

[ ५ ] विराड् मित्रावरुणयोर्भिध्रीरिन्द्रस्य [ ६ ] त्रिष्टु-  
निह भागे अन्हः ।

विश्वान्देवान् [ ७ ] जगत्याविवेस ( १०. ११०, ४-५ )  
त्रिष्टुभ् छंद.—त्रिष्टुब् गायत्री छंदासि सर्वाता ( १०. १४, १६ )

अकोः त्रिष्टुभ. से नवते ( १. १७, ३५ ).  
त्रैष्टुभेन वाके ( १. १६४, २४ ).

तीन छंदांचा उल्लेख—[ १ ] गायत्रे अभि गायत्र-  
माहितं [ २ ] त्रैष्टुभाद्वा त्रैष्टुभं निरतक्षत ।

यद्वा [ ३ ] जगज्जागत्याहितं पदे य इत्तद्विदुस्ते अम-  
तत्वमानयुः ( १. १६४, २३ ).

जगती छंद.—जगता सिधुं दिव्यस्तभायत् ( १. १६४, २५ ).

गायत्री छंद.—गायत्रेण नवीयसा ( १. १२, ११ ).  
ता गायत्रेण गायत ( १. २१, २ ).

गायत्रेण समज्यते ( १. १८८, ११ ).  
गायत्रैधर्षणयः ( ८. १६, ९ ).

येथेप्रमाणे ऋग्वेदातच अन्वरी, अनुदुम्, गायत्री, उष्णिह, बृहती, विराड्, त्रिष्टुम्, जगती, इत्यादि नावे व अर्वा

यासारारे वृत्ताचक शब्द दिसून येतात यासमर्थी प्रारम्भापासून वेदमालातच विकास झाला याचा आपण विचार करू.

**छंद-शास्त्राचें नामकरण**—शास्त्रेतिहासामध्य शास्त्राचें नामकरण हा एक महत्त्वाचा प्रश्न आहे. पुष्कळ शास्त्रांचें नामकरण झाले म्हणजे शास्त्र बनवायला आले असें लोकांस वाटू लागले. यासाठी आपण छंद-शास्त्राच्या नामकरणा बद्दल बघू.

वेदकालीन वृत्ताना 'छंदस्' हें नाव आहे, तथापि उत्तरकालीन वृत्ताना वेरील हा शब्द मधून मधून आज वापरण्यात येतो. ह्या शब्दाचा अर्थस्पष्टीकरणपर परामर्श यास्क, धनुराचार्य, विनायक यासारख्या जुन्या प्रवक्तारानीं व वेल्डरगार्ड, ऑमेस्ट, कुन्ड, सुकर यंगरे याध्यानीं घेतला आहे. "भारतीय अभ्यास" (प्रथम आवृत्ती) ह्या-मध्य वेनरनें छंद-शास्त्रावर एक मोठा पांडित्यपूर्ण लेख लिहिला आहे. ह्या लेखात ह्या शब्दाचा अर्थ "इच्छागान" व पर्यायाने 'वृत्त' असा केला आहे. इच्छा, इच्छागान, वृत्त हे तीनहि अर्थ सारखेच पडे आहेत असें त्यांचें मत आहे. कारण, ह्या सर्वांचा उगम छंद = इच्छा करणे या एकाच भाव्यापासून होतो आणि 'छंद' याचा अर्थ 'मनाला प्रसन्न करणारे' गानामध्ये स्थित असें वृत्ताचें रूप' असा आहे. 'छंद' शब्दाच्या अर्थनिष्पत्त्यासाठी किंवा धर्मवाद म्हणून नामगानमध्ये 'छंदस्' शब्दाची फोड बरीलप्रमाणेच केला आहे. शतपथ ब्राह्मणात ८.५, २१ मध्ये 'वृत्तानीं त्याया सतुष्ट केळ म्हणून वृत्ताना 'छंदस्' म्हणतात' असा या शब्दाची व्याख्या केली आहे.

**छंदार्थे प्रयोक्त महर्षे**—प्राचीनांनी ह्या शब्दाची बरीच विवरण दिली आहेत. देव स्वतः यज्ञातील ठळक वृत्ताच्या साहाय्यानेच करतात, व वृत्ताच्या साहाय्याशिवाय ही वृत्ते होणें शक्य नाहीं, मग नुसता मनुष्य स्वतः दीक्षित असला तरी वृत्ताच्या मदतीशिवाय ही वृत्ते कसा करणार, असा सत्त्व-विचारहि व्यक्त झाले आहेत.

**वेदप्रधात उपयोगात आलेली वृत्तांचीं नावे**—वृत्तांचीं नावे सापडणें व त्यांचा उपयोग होणें या क्रियात अंतर मोठे आहे. ज्या वृत्ताचें नाव प्राचीन ते वृत्त प्राचीन असा प्रकार मुख्य नाहीं. ऋक्संहितेमध्येच नरी वेदकालीन बहुतेक सर्व वृत्त उपयोगात आणली आहेत तर नामनिर्देशपुत्रक उद्देश असा घेऊन वृत्ताचा केला आहे, हे पूर्वीच्या अवतरणावरून फळून येईल. वृत्तनाम सार प्रचलित स्वरूपात सापडत नाहींत. एका वृत्ताचें नाव अनुष्टुभ असें न वता निराळ्या स्वरूपात आले आहे. म्हणजे अनुष्टुभ हें वृत्तनाम दृढ हृ स्थिर झाले असाय हें निश्चित नाव आलें तें तरी "आनुष्टुभ" असें आलें आहे, व त प्राचीनांच्या दृष्टीनें कमी महत्त्वाचा असा उत्तरकालीन दहाव्या मंडलात आढळते याकांच्या छंदार्थी 'जगती' हें वृत्त पहिल्या मंडलातल्या एकाच सूक्तात

सापडतें आणि हें सूक्त याज्ञिक काळातले थरलें जात गेले. ऋक्संहितेतील उत्तरकाळी भागातमुद्दा 'गायत्री' व 'निष्टुभ' ह्या नाव पारून कमी वेळा सापडतात. वृत्तनाम यज्ञांसाठीच निरनिराळ्या शास्त्रात व इतर वेदांच्या नामगानत पुष्कळ ठिकाणीं सापडतात. नामगान मध्याच्या वेळीं छंद-शास्त्राला बरेच परिणत स्वरूप आले होते. वृत्ताच आध्यात्मिकदृष्ट्या महत्त्वमापन करण्याचाहि प्रयत्न वेदिक वाङ्मयात दिसून येतो, आणि ह्या प्रयत्नाचा परिणाम, वृत्ताची यादी व अनुक्रम यावरहि झालेला आहे. गायत्री, निष्टुभ व जगती ही तीन मुख्य वृत्त होत असें मानित चार दिशाप्रमाणें चार बऱू वाय आहेत. अशा विविधपथक वृत्तप्रभाच्या उत्तरामध्ये चार दिशा व चार वृत्तांचीं नाव येतात व अनुष्टुभ ह्या येथे वयचे वृत्त घेतात वाढक १९५ २०, १ या ठिकांत वृत्ताची सगळ्या चार आहे असा सामान्य निर्देश आहे. पुढें वृत्तसगळ्या आणि वृत्तनाम वाढलेली दिसतात. पाचव वृत्त 'पक्षि' व सहावें वृत्त 'अति-उद्ग्रा' हें होय. कधी कधी 'उष्णिह' हें सहाव वृत्त दिलें आहे. शेवटची वृत्त सोडून दिली तर गायत्री, निष्टुभ, जगती, अनुष्टुभ व पक्षि (अतिउद्ग्रा) असा अनुक्रम मांडता येईल. हा अनुक्रम सर्वांत जुना असून त्यात वृत्ताची कमी अधिक पवित्रता विचारात घेत लेली दिाते.

**इतर उद्देशेपिलेली वृत्तांची सगळ्या**—वृत्तांची यादी मुख्यत आपणच अभिचयनामध्ये ठिबठिकाणीं सापडते. प्रत्येक इतरा गूढ अथाची द्योतक असते. त्यात भावगुणाच्या 'सतो ब्रह्मा' या नावावरून ह्या वेळीं छंद-शास्त्राची परिभाषा बरीच वाढली होती असें दिसत. ही परिभाषा काही गूढ गौडीय अवलंबून नसून वृत्तविषयक प्रमाणावर अवलंबून आहे. ही गोष्ट विचारात घेण्यासारखी आहे. व वृत्तविषयक वाङ्मयातील छंद्याच्या उद्देशावरून ही गोष्ट उत्तम रीतीनें सिद्ध होते.

आता वृत्तगान्येकडून आपण वृत्तस्वरूपाकडे बघू. पुढील विवेचनापूर्वी सूक्त वाच्य एवढेच सांगायलायें. री, प्राचीन काळी भाग्येस महत्त्व नसून पाश्चात्य अक्षरसदृशेसच महत्त्व होतें.

'सप्तच्छदामि वतुस्ताराणि विराड्छदामि' हें छंद-शास्त्राचें प्राचीन पण महत्त्वाचं सूत्ररूपा विधान होय. ह्यामध्ये पहिली सात वृत्त ही त्याच्या अक्षराच्या साक्षेवर अवलंबून असून प्रत्येक छंद आपल्या मागल्या छंदोपेक्षा चार अक्षरांनी जास्त मोठा असा हा नियम आहे. व आठवें वृत्त 'विराट' आहे. ह्यातला अक्षराची सगळ्या ठरलेली नाहीं. कधी कधी एका पादामध्य दहा अक्षर असतात व कधी कधी २०, ३२, ४० अक्षर असतात.

"वृत्ताची सगळ्या सात आहे" असा उद्देश पुष्कळ 'याज्ञिक' व 'सूत्र' मध्यातून आला आहे, आणि बहुते

करून हा उद्देश म्हणजे वर सांगितल्यासारखाच होय. सर्वांत जुना निर्देश ऋग्वेदामध्ये पहिल्या मंडळांत आहे तो — गायत्रेण प्रतिमिमीत अर्कं, अर्कं राम, त्रैष्टुभेन वाकम् । वाकेन वाकं द्विपदा वतुपदाऽक्षरेण मिमीते सप्त वाणी. ॥ असा आहे. याप्रमाणेच आणखी काही निर्देश तंदिग्ध-पणें सापडतात. अक्षरसंख्या पायावर भारतीय छंद-शास्त्र रचले गेले. अक्षरसंख्या होच प्राचीन छंदशास्त्राचें मूळाव होय हें पूर्वीच विवेचनावरून स्पष्ट दिसून येतें. ह्या काळी वृत्तविषयक विवेचनात याऐव्हा मुख्यच भर पडली नाही. मात्राचा मुख्यच हिशेब केला जात नव्हता, अक्षराचा छन्द, गुण असा भेद केला जात नव्हता, तर ती सुसती मोजली जात असत. 'छंदोमानं' म्हणजे छंदांचें परिमाण ह्या शब्द अक्षरसंख्येवरूनच सार्थ झाला.

छंदःशास्त्रांतील अक्षरसंख्यामहत्त्वास अपवाद — या अक्षरगणनातल्यावर फार गौर देऊन उपयोगी नाही. कारण 'एक दोन अक्षरें कमी किंवा जास्त असल्याने काही विघाड होत नाही' असें बऱ्याच ठिकाणी म्हटलेलें आहे. असें नरी आहे तरी अक्षराची संख्या हेंच मूलतत्त्व समजलें गेलें आहे ही गोष्ट यत्रयागादि कर्मकांडातल्या आचारपद्धतीतील नेहमाच्या उपयोगावरून स्पष्ट दिसून येते. विधीकरिता किंवा अर्थवादिंक तुलनेकरिता जर काही विशिष्ट ऋचा कागगाच्या अंदातील, परंतु त्या विशिष्ट ऋचातील अक्षरांची संख्या जर पाहिले तितकी नसले तर पुन्हा अक्षर-विभागणी होई. ऋचेच्या स्वरूपाकडे किंवा तदंतर्गत विषयकडे लक्ष न देतां अक्षरें मोजून तीं वृत्ताच्या अक्षरसंख्ये-प्रमाणें विभागलीं जात आणि ज्या वृत्तामध्ये अमुक इतकीं अक्षरें आहेत त्या वृत्तामध्येच त्या ऋचा लिहिल्या आहेत असें समजत.

अक्षरसंख्यामहत्त्व आणि प्रगाथाच्या घटना.— प्रगाथ नावाचें पठन मुळां ह्याच तऱ्यावर केले आहे. प्रगाथ म्हणण्याची ही संकीर्ण पद्धति ऋक्संहितेतल्या बऱ्याचगा भागाच्या उत्पादनकाळी असावी अशा वेवरेन आधार न देतां समजूत व्यक्त केली आहे.

वृत्तकल्पना पालुपद तयार करण्यात पूर्णपणें व्यक्त होती. वृत्तकल्पना मात्राधारी असेल तर पालुपद देखील मात्राधारी असेल पाहिजे. वैदिक काळी पालुपद हे अक्षरसंख्याधारी होते मात्राधारी नव्हतें हें प्रगाथविषयक विवेचनावरून स्पष्ट होईल. प्रगाथातील पुनरुक्ति अक्षरसंख्याक होती. येथें योर्देश प्रगाथसंश्लिष्ट करणें केलें पाहिजे.

प्रगाथ म्हणजे काय.—ऋग्वेदाच्या आठव्या मंडळाच्या कारपनिक द्रष्टास प्रगाथ म्हणतात. ऋग्वेद मंडळ ८ चाला प्रगाथमंडळ म्हटले आहे (पि. आरण्यक २.२.१). अनु-काली प्रमाणें आठव्या मंडळातील १, १०, ४८, ५१ ते ५४ या सूक्तांचा द्रष्टा प्रगाथ आहे व त्याला अनुक्रमणी योरपुन म्हणते.

प्रगाथाचा व्यक्तिगच्छ उद्देश नाही. आठव्या

मंडळांत पुष्कळ ऋचा प्रगाथ छंदात आहेत. प्रगाथ हे नेहमीचें वृत्त नव्हे. तर मूळ वृत्ताची कृत्रिम मोडतोड करून प्रगाथ बनविण्यात येई. होता नामक ऋत्विज जे शत्र पठन करतो त्यातील पहिल्या तीन ऋचांना स्तोत्रिया व दुसऱ्या तीन ऋचांना अनुष्टुपा असें नाव आहे. नेव्हा या स्तोत्रिया व अनुष्टुपा नामक ऋचा तीन तीन नसून दोन दोनच असतात तेव्हा त्यांना, अथवा ज्या दोन ऋचांच्या काही विशिष्ट प्रमाणानें तीन ऋचा केव्या जातात त्या ऋचांना प्रगाथ ही संज्ञा देतात. या प्रगाथांना त्या मंत्रांतील देवतावरून ब्राह्मणस्पत्यप्रगाथ, इंदनिहवप्रगाथ, सामप्रगाथ, महत्त्वतीयप्रगाथ, अच्युतप्रगाथ अशीं निरनि-राखीं नावें दिलीं आहेत. प्रगाथस्वरूप आश्वलायनसूत्रानें (५.१५) 'ता द्वे तिसस्कारं संभवे । चतुर्थपटौ पादौ पुनरभ्यस्तित्वा' असें वर्णिलें आहे. प्रगाथाच्या दोन ऋचांच्या तीन ऋचा वृहती छंदात करणें चाला 'ब्राह्म-प्रगाथ' असें नाव आहे. त्या तीन ऋचा करतांना प्रगाथाच्या दोन ऋचांच्या आठ चरणांपैकी चौथा आणि सहावा चरण यांचा पुनःपुनः अभ्यास म्हणजे पठन करावयाचें. उदाहरणार्थ,

१ प्रनूने ब्रह्मणस्पतिमंत्रं वदत्युक्थ्यं । यस्मिन्निदो वरणो मित्रो अयमा देवा ओक्तामिचित्रिरे ॥

२ तमिदोचे माविदयेषु इषुषं मंत्रं देवा अनेहसं । इमाच वाचं प्रतिहयंतानरोविश्वेदामावो अश्रवत ॥

या प्रगाथाच्या दोन ऋचा. याच्या वृहतींज्यात तीन ऋचा करावयाच्या. वृहती छंदाचीं अक्षरें ३९ आहेत. तीन ऋचा करावयाचा प्रकार पुढील प्रमाणें:—

(१) प्रनूने ब्रह्मणस्पतिमंत्रं वदत्युक्थ्यं । यस्मिन्निदो वरणो मित्रो अयमा देवा ओक्तामि चित्रिरे ॥

(२) देवा ओक्तामि चित्रिरे देवा ओक्तामि चित्रिरे । तमिदोचे माविदयेषु इषुषं मंत्रं देवा अनेहसं ॥

(३) मंत्रं देवा अनेहसं मंत्रं देवा अनेहसं । इमाच वाचं प्रतिहयंतानरोविश्वेदामावो अश्रवो ॥ ३ ॥

बरील उदाहरणात प्रगाथाच्या दोन ऋचांच्या आठ चरणांपैकी चौथा आणि सहावा या चरणांचें पुन पुन पठन करावचें आरब्ध येईल.

वृत्त आणि पाद यांत पूर्वोत्तरता.—संस्कृत वृत्ताचें स्वरूप पहिले असता सामान्यतः असें वाटतें कीं पाद हा प्रथम शोचल गेला असावा आणि त्याच्या समुच्चयानें वृत्त बनलें असावे. ही समजूत अनुभववादीं यारी ठरत नाही. वास्त्यास गाय्याच्या हेलावर गाय्याचा प्रयत्न व्हावा आणि त्याचे विदाव्यासारखे तुकडे पाडले जावेत ही विकासपद्धति दिसते. संपूर्ण वृत्त अगोदर, नंतर त्याची पादात विभागणी, पुढे त्याची पादांशात विभागणी आणि शेवटीं पादास घेऊन नवीन वृत्ताची योजना हा विकासक्रम मंत्रकाळातहि दिसून येतो. उत्तरकाळीन वृत्तविकासात हा

फन स्पष्टपणानेच दिशतो. शास्त्रीच्या पहिल्या चार गुरू अक्षरानंतर एक नगण व एक सगण घातला म्हणजे मंदाकारता झाली. मंदाकारतेत योंडासा फेरवेल झाला (पहिल्या चार गुरू अक्षरानंतर एक नगण व एक लघु अक्षर घातले) म्हणजे स्पष्टता झाली. शिरावरिणीचा पूर्वभाग येऊन मंदाकारताचा उत्तरभाग जोडला म्हणजे मेषविरहार्जितानुत्त नाले. या प्रकारचाच क्रम वैदिक कालांतसुद्धा दिसून येतो.

“सप्तचंडासि चतुरस्रराणि” ही पद्धति गरी प्रत्येक वृत्ताची एकदा स्पष्ट करिते, तरी अर्धपाद आणि पद अशा तऱ्हेची वृत्तिभागणी बरीच प्राचीन कालापासून चालत आली असली. ऋग्वेदाच्या पहिल्या मंडलामध्ये जगज्पदं याचा गीण अर्थ जगती छंदातील पद असा आहे व ‘द्विपाद्’ आणि ‘चतुःपाद्’ ह्याचा दोन पाद असणाऱ्या व चार पाद असणाऱ्या ऋचा असा अर्थ आहे. अथर्ववेद ९. १०, १९ मध्ये असे म्हंटले आहे की, ‘प्रमाणेच ऋचांचे पादनियमन करण्यात आले’ अर्थात ऋचांचे सर्व चालण्याच्या वस्तू नियमित केव्या. ‘येथे ‘प्रमाण’ शब्दाने वृत्ताच्या अक्षरांची संख्या समजली पाहिजे. जेव्हा पदार्थाचे नियमन ह्याने एका विशिष्ट पादाच्या मानाने बरेच मोठे रचण्याचे घटनेचे नियमन असा अर्थ द्या आहे. वागसनेषि संहिता १५, २५ (अर्धऋच-रक्षणा तां पंदराग्रीति निविदः) येथे असे म्हंटले आहे की, अर्धऋचा उत्पन्ने स्वरूप निश्चित करतात आणि पद हे निविद नामक अष्टशतित्वायनाचे स्वरूप ठरविते. येथे ‘पद’ ह्या शब्दाचा अर्थ ऋचेचा चतुर्थ भाग असा नसून ऋचेचा अवयव असा ह्याचा सामान्य अर्थ आहे. कारण निविद ह्या गरी लहान आहेत तरी ह्या ऋचेच्या सुमारे चतुर्थ भागातून त्या मोठ्या असतात. पद या शब्दाचा ह्याच सामान्य अर्थ सगळीकडे दिसून येतो. उदाहरणार्थ, जेव्हा एकपदा, द्विपदा, त्रिपदा, पञ्चपदा, षड्पदा किंवा सप्तपदा असे आपण म्हणतो, तेव्हा त्या त्या ऋचाचा एक, दोन, तीन, पाच, षड्, किंवा सात असे अवयव असतात. अर्धऋचा, किंवा ऋचांचे अवयव कसे म्हणवेत व्यसंयथाने ज्ञानाण आणि सूत्र बंगरे विविधविषयक ध्यातून बरेच नियम आले आहेत. यातून असे स्पष्ट होते की वृत्तांचे सामुच्चयिक एकरूप आणि त्यांचे स्वाभाविक यती पाहून विभाग करणे आणि विभागाची पुनर्रचना व आठवणालाट इत्यादि किंवा करणे बंगरे गोष्टां वैदिक वाङ्मयाच्या पूर्णतः पूर्वी प्रचलित होत्या. आणि त्या किंवा आपण आपणच करित आहोत अशी तारकालांनार्थ भाषणाहि होती.

विशिष्ट घुत्तविषयक उद्देशः— प्रत्येक वृत्तावर अगल्या निधिविषयक मेषातील टिपटिपणी संप्रदश्याच्या आधारात आतां पौराणिक कथांकडे व रहस्याकडे लक्ष देऊन वर्गीकरण करू.

गा य त्री.— सर्व छंद पूर्वी चारच अक्षराचे होते, असे ऐतरेय ब्राह्मणात म्हंटले आहे [ छंदासि च तसोमं राजानं अष्टाचरंस्तानिहृताहं चतुरस्रराणि चतुरस्रराण्येव चंडासि... (३. २५) ]. त्रिष्टुभ् व जगती हे दोन छंद गायत्रीची भांडले व पुष्ट्याजवळ जास्त असणारी चार अक्षर आम्हांस ये असे म्हणले. नंतर दोषेभण देवांच्याकडे भांडण मिट-निष्पाकरिता गेले. परंतु अखेर देवांनी गायत्रीसारखाच निकाल दिले. अशी कथा ऐतरेय ब्राह्मणात ३. १८ येथे आहे. त्याचप्रमाणे आठ अक्षराची गायत्री, ११ अक्षराचा त्रिष्टुभ् व १२ अक्षराची जगती कशी झाली याविषयी कथा ( ततोऽष्टाक्षरागायत्र्यमवदेकादशक्षरात्रिष्टुब्दादशक्षराज-गती ) हि ३. २८ येथे आहे. गायत्रीच्या प्रत्येक पादामध्ये आठ अक्षरे असतात व गर्भ पाद मिळून बोबीत असले असतात असे पुष्कळ ठिकाणी म्हंटले आहे; व जेथे जेथे म्हणून आठ वस्तूंचा समुच्चय किंवा २४ वस्तूंचा समुच्चय याचा विषय आहे तेथे तेथे गायत्रीचा उल्लेख येतो. आठ अक्षर असून नववे ‘प्रणव’ हे कधी कधी येते म्हणून गायत्रीला ‘नवाक्षरा’ असेहि म्हणतात. ह्या छंदाचा आणि ह्या देव-तेजा निकट संबंध आहे; व त्या देवतेची ह्याचे तादाम्य झाले आहे. अग्राचा छंद असा ह्या छंदाचा निर्देश केला जातो. त्याचप्रमाणे गायत्री ह्या देवतेचे अग्नि ह्या देवतेची ऐस्य साम्यावादि निर्देश आहे. सदरप्रमाणे अग्नीचे आठ कर्तुंशी आणि गायत्रीची ऐस्य विदूत येते. अग्निदेवतेची तूट घटुवकरून गायत्री छंदातच रचिली आहेत. कारण, गायत्री छंदातच तीन भुवन्त्यापैकी एक ‘पृथिवी’ हे अग्निने स्थान सापडते आणि तीन संवनाचपैकी सकाळचा वाट किंवा प्रातःसवन हे गायत्री छंदातल्या अग्निमूकतेत साप-डते. जे ह्याचे आदि आहे, ज्याच्या योगाने त्याला बर्चस्व आले आहे ते सर्व गायत्री छंदात आहे.

उणिह्—उणिह् या छंदातच ‘चतुरस्रराणि’ पद्धती-प्रमाणे उणिह् असे म्हणतात. ह्या शब्दाचा अर्थ ‘प्रसव’ म्हणजे दुसऱ्या वस्तूपासून झालेली वाट हा होय. हा अर्थ ह्या वृत्ताच्या आकाराशी जुळतो. त्यामध्ये आठ, आठ, धारा अशा अक्षरे असतात.

ककुभ् छंद—ह्या उणिह् छंदाचाच एक प्रकार आहे. ह्या दोनही स्वरूपाविषयी एक कथा ‘ब्राह्मणात’ आहे.

पुरउणिह्—हा देवांचा उणिह्वाचच एक विशिष्ट छंद आहे.

अनुष्टुभ्—हा तिसरा छंद होय. हा फारच महत्त्वाचा आहे. ऋग्वेद १०. १२४, ९ येथे असे म्हंटले आहे की ‘कपीना आपल्या अण्यात उद्योग असे दिसले की शोराच्या बोलवण्याने ईश लग्नच येतो.

एका ब्राह्मणउत्तान्यामध्ये या छंदाचे विवरण आहे असे वास्तव्याचीर्नी सिद्धे आहे. अनुष्टुभ् आपणच चवथ्या

पादामुळे मागे राहता व तीन पादाच्या गायत्रीमार्गे लंगडत लंगडत येतो अने त्यात वर्णन आहे.

गायत्री प्रमाणपतीच्या पायापासून उत्पन्न झाला वगैरे अर्थाविषयी व उगमाविषयी विविध सुळासे सापडतात.

वि पी लिकामध्या.— ह्या नावाचा अनुष्टुभाचा एक त्रिशद भेद आहे. ह्या छंदामध्ये तीन पाद असून त्यांपैकी दोन प्रत्येकी बारा अक्षराचे असतात व तिसरा आठ अक्षराचा असतो. हे नाव मुर्गाच्या आकारावरून आले हे स्पष्ट दिवतें. कारण मुर्गाच्या शरीराचा मध्यभाग वारूक असतो.

वृहती.— वैदिकवाक्यतचवथा महत्वाचा छंद म्हणजे 'वृहती' हा होय. हा ३६ अक्षराचा असतो 'वृहती' म्हणजे 'माठी' हे नाव बहुतेकरून १२ अक्षराचा मोठा पाद रीत असतो ह्यावरून पडले असले ह्या छंदाविषयी काही कथा 'ब्राह्मण' ग्रंथातून सापडतात ह्या छंदाचा सर्व छंदाचा तारक व द्वांति अने म्हटले आहे. त्याचप्रमाणे ह्या छंदाचा स्वयंप्रकाशित असे म्हटले आहे हा छंद सर्व छंदामध्ये येतो व सर्व छंद ह्याच्या ठिकाणी एकत्र होतात ह्या गोष्टीवरून वृहतीला वरील विशेषण मिळाले असले म्हणूनच जेथे विधिविषयक ग्रंथान अमुक अनुष्टुभ किंवा श्लोक ह्या श्रयात आहेत अशी रंग्या दाखवावयाची असते तेथे वृहती हे मूलपरिमाण धरले आहे.

प्रगायघटनेमध्ये वृहतीचा कमा उपयोग होतो हे मागे दिले आहे. वृहती ३६ अक्षराची असते ही गोष्ट पुष्कळ ठिकाणी दिलेली आहे आणि ह्या छंदनामाचा ३६ वस्तूच्या समुच्चयाच्या प्रभोत्तारातील स्पष्टीकरणात व ३६ वस्तूंचे माहात्म्य दर्शविष्कारिता उपयोग केला आहे. भोडन्यात सागावयाचे म्हणजे 'वृहती' हा शब्द ३६ संख्येचा योक्त झाला. ह्याचप्रमाणे 'अयन' आणि 'वृहती' ही एकूच आहेत अने म्हटले आहे. कारण १२ पौर्णिमा, १२ अष्टमी व १२ अमास्या ह्या त येतात.

'सर्गवृहती' असा 'वृहती' या छंदाचा दुसरा एक भेद आहे. ह्या छंदामध्ये वृहतीप्रमाणे एका श्लोकार्धतच १२ अक्षरे वायतात अने नव्हे तर दोन्हीही अर्धामध्ये १२ अक्षरे असतात.

पंक्ति — पाचव्या छंदाचे नाव 'पंक्ति' असे आहे. हा ४० अक्षराचा असतो. तो आपल्या 'पंचपणा' ह्या नावाप्रमाणे पाच पादांचा असून प्रत्येक पाद आठ अक्षरांचा असतो. मान्न ग्रंथामध्ये 'पंचपाद' अशी प्रलक्ष संज्ञा ह्या छंदावर दिलेली आढळते. आठ अक्षरांच्या पाच पादांचा एक पंक्ति. शांतिनाथ विधिविषयक ग्रंथातून पाच अक्षरांचे एक वृत्त असा 'पंक्ति' छंद सापडतो.

'पदपंक्ति' — नावाचा पाच अक्षरांच्या पाच पादांचा एक छंद आहे तो मागातून आला असावा. 'अक्षरपंक्ति', हे वरील छंदामुळे नाव आसा. 'विश्वपंक्ति' नावाचा पंक्तीचा

एक भेद आहे. पिंगलाचार्यांनी सत्तावृहतीला 'सत पंक्ति' असे नाव दिले आहे.

त्रिष्टुभ—महावा छंद 'त्रिष्टुभ' हा होय. हा ४४ अक्षराचा आहे. 'तीन स्तुभांनी' म्हणजे खंडांनी युक्त असा ह्याचा अर्थ आहे. ह्याच कारण पुढे दिव्याप्रमाणे आहे प्रत्येक पादाच्या शेवटी वाचताना थोडारा विराम नरूर आटे व शेवटचा विराम ऋचेच्या शेवटी येत असल्याने तो मोजण्याची नरूर नाही म्हणून तो छंद तीनच विरामांनी युक्त असा होतो. अशा तऱ्हेनेच 'त्रिष्टुभ' व 'जगती' ही एका पादानंतर दुसरा, अशी म्हणतात.

त्रिष्टुभ हा ऋग्वेदसंहितेमध्ये सर्वांत जास्त ठिकाणी आलेला छंद होय

इंद्र व मरु ह्या देवतांची बहुतेक सूक्ते ह्या छंदात लिहिलेली आहेत ह्या छंदाचे तीन वस्तूतील मधलांशी ऐक्य आहे, किंवा मधली ह्या छंदापाशी आहे असे हा छंद दाखवितो असा ह्याविषयी अर्थवाद करण्यात आला आहे तो अकरा अक्षरांचा आहे असा उल्लेख पुष्कळ ठिकाणी येतो.

जगती—शेवटचा छंद म्हटला म्हणजे 'जगती' हा होय हा ४८ अक्षराचा असतो. 'जगती' म्हणजे चालणारा—निवत असणारा—हे नाव बहुतेकरून त्याच्या अक्षरांसारखे वरून पडले असले. शुक्राक आणि अंतरिक्ष ह्यांचा एक तृतीयांश म्हणजे सर्व आदित्य ह्याने व्यापले आहेत. ऋग्वेद १. १६४, २५ येथे असे म्हटले आहे की 'शुक्राकातील त्रिंशु हा अंतरिक्षाशी जगताने म्हणजे जगती छंदाने जोडला गेला आहे.' ह्या छंदाचे पृथ्वीशी कधी कधी तादात्म्य करतात. परंतु हा पोटाच्या पृथिवीचे जे 'जगती' म्हणून नाव आहे त्याच्या योगाने उत्पन्न होतो. ह्याच व्युत्पत्तिविषयक कारणाने ह्या छंदाचा जगावराशी संबंध लावला जात असावा प्रत्येक तीन वस्तूंपैकी तिसरी वस्तु ह्या छंदाजवळ आहे उदाहरणार्थ, संध्याकाळ, पावसाळा वगैरे. ह्या छंदाचा प्रमाणपतीच्या मथ्यापासून म्हणजे उदरापासून उगम झाला. कोणत्याही १२ वस्तूंच्या समुच्चयाला हा शब्द लावतात व अष्टौचाळीस हा संख्या ह्या छंदाच्या नावाने दाराविली जाते

विराट्—चोरास अक्षरांनी पूर्ण असा गायत्रीपासून सुरू होऊन प्रत्येकी ४ अक्षरांनी वाटत जाऊन शेवटी अष्टौचाळीस अक्षरांच्या होण्याला ह्या सात छंदांशिवाय एक 'विराट्' ह्या नावाचा आठवा छंद आहे. त्याची दहा अक्षरांचे चार पाद अशी विभागणी करता येते.

ह्या छंदाचा चाळीस अक्षरांचा असा एक व वरून ठिकाणी येणारा असा तीस अक्षरांचा एक असे दोन भेद आहेत. विराट् म्हणजे प्रमाणागारा, विविध ठिकाणी प्रवासित होणारा असा अर्थ आहे. दुसरा एक असा विराट् आहे की त्याचा पाद दहा अक्षरांचा असून तो अकरा अक्षरांच्या तीन पादांनी बनतो. ह्यातील अक्षरे तंद्रीत

आहेत. व हा छंद अनुष्टुप् आणि वृत्ती व्याख्यामधील एक पायरी आहे. ह्या छंदाचा विदेश महत्त्व देण्याचे कारण असे की, ग्रामांमध्ये उष्णिह्, गायत्री, त्रिष्टुप्, अनुष्टुप् वगैरे सर्व छंदाचे गुण आहेत.

स्वराज् — स्वतःला प्रकाशित करणारा ह्या नावाचा दुसरा एक छंद आहे. ह्याची रचना अर्धा स्वतंत्र व अनियमित आहे हा अनियमित आहे हेच ह्या छंदाचे महत्त्व आहे. दहा अक्षराचे दोन पाद व अकरा अक्षराचे दोन पाद मिळून म्हणजे विराज् [ १० × ४ ] मध्ये व पंक्ति [ ८ × ५ ] मध्ये दोन गास्त अक्षरे मिळविली असता 'स्वराज्' होतो असे म्हटले आहे. दुसऱ्या एके ठिकाणी चौतीस अक्षराच्या 'विराज्' चा उल्लेख केला आहे. आणखी एके ठिकाणी तर असे स्पष्ट लिहिले आहे की चौतीस अक्षराचा प्रत्येक छंद स्वराज् आहे. ह्या व इतर ठिकाणी आपणाला पुढील छंद-शास्त्राच्या परिभाषेचा गाभाच सापडतो.

वर दिलेल्या आठ वृत्तांच्या नावापेरीज वेदकालीन शास्त्रांमध्ये आणखी काहीं वृत्ते मापडतात त्यात अतिच्छंद हे महावाचे वृत्त आहे.

अत्रिचाळिमापेक्षा जास्त अक्षरे असणाऱ्या कोणत्याही वृत्ताला 'अतिच्छंद' हे सामान्य नाव आहे. मोग्गवाच्या जुन्या पद्धतीने अतिच्छंद हे वृत्त सहाचे तैत्तिरीय वृत्त 'सद्वा' ह्या शब्दाचे चौतक आहे. वेदवेदने त्याचे गुण व अतिच्छंद शब्दाचे अर्थ दिले आहेत. पुढे ह्याच वृत्ताला 'शक्ती' असे म्हणून लागले व शक्तीला 'मत्पदा' असे म्हणत. शक्ती शब्दाचा सात पादांच्या रचलेल्या ऋचा, अमा अंदाजाने अर्थ लावण्यात आला आहे.

ध्रुपदरचना — ध्रुपद हे ऋग्वेदामध्ये, प्रत्येक 'अतिच्छंद'मध्ये व शास्त्रांमध्ये वरेच ठिकाणी येते. यज्ञयागादि विधीमध्ये गाभीर्य येण्याकरिता विशिष्ट पादाची पुनरावृत्ति करतात व हिलाच ध्रुपद म्हणतात. यज्ञयागातील पाद म्हणण्याच्या नियमात बरीच घुसडापुसडा साली आहे त्याच प्रमाणे पुनरावृत्ति, इकडचा भाग तिकडे व उलटापलट वगैरे दोषही त्यात आहेत. पद्याच्या अर्थाकडे किंवा संवदेतकडे व एकीभावाकडे मुळीच लक्ष दिले गेले नाही. ध्रुपदाच्या पुनरावृत्तीचे विशिष्ट मूलतत्त्व यास्काचार्यांनी थोडक्यात पुढीलप्रमाणे दिले आहे. 'अभ्यासे अभ्यासमर्थ मन्यते'. परच्छेप ह्या ऋषीच्या सूक्तातही बरेच ठिकाणी ध्रुपद येत व यास परच्छेप ऋषीची पद्धत असे म्हणतात. ऋग्वेदामधील अतिच्छंद वृत्तातील सर्वात जास्त म्हणजे एकंदर एकोन अक्षरीसंपूर्ण अष्टाहत्तर सूक्ते ह्याच ऋषीची आहेत, आणि परच्छेप ऋषीच्या सूक्ताचा पृथक्पृथक् नावाच्या विधीतल्या सहाव्या दिवशी विनियोग आहे या 'पृथक्पृथक्' मध्ये अतिच्छंद वृत्ताचाच उपयोग करतात परच्छेप सूक्तात दुसरा व तिसरा पाद आणि सहावा व सातवा पाद ह्यातील शेषटच्या शब्दापुरतीच समकामाखी

पुनरावृत्ति आटवणे व तीही बहुतांश दोन व जास्तीत जास्त पाच शब्दापुरतीच आहे.

परंतु ध्रुपदरचना ही ऋग्वेदामध्ये अतिच्छंदापुरतीच आहे असे नाही. कधी कधी सर्वेध पाद तर कधी दोन पाद असे ध्रुपद होऊन, सर्वेध सूक्तात, त्रिषा त्याच्या काहीं गागात ती दिसतात उदाहरणार्थ दुसऱ्या मंडलातल्या वाराच्या सूक्तात 'स नवास ईद' हे सुंदर ध्रुपद प्रत्येक ऋचेत येते. कधी कधी ध्रुपद ऋचेच्या मध्यभागी किंवा सुरुवातीस येते. काहीं ठिकाणी एक सर्वेध ऋचा एकामागून एक येणाऱ्या सूक्तामध्ये ध्रुपद म्हणून येते, आणि ह्यायोगाने ही सूक्त्रेण परंपरसंबद्ध आहे असे कळते.

वैदिक छंद शास्त्राच्या वाढीमध्ये ज्या निया झाल्या त्या नियामध्ये असंत प्राथमिक निया म्हटली म्हणजे वृत्तापाद एक एक अक्षराने वाढत जाणे ही निया होत असताना तत्कालीन शास्त्रज्ञ तिच्यावरून नियम काढून ह्या नियमाना वृत्ताची वाढ नियमित करण्याचा प्रयत्न करीत होते. त्यांनी अस्तित्वात असलेली वृत्ते मोजून ती नियमांनी बांधली तरी नवीन वृत्ते निघण्याची क्रिया संपली नाही. त्रिषा पूर्वचिच निराच्या वृत्तातले मंत्र सापडले तेव्हा वृत्तशास्त्रास अधिपतिध्वं पुरवण्या जोडण्या लागल्या वैदिक छंद शास्त्राच्या अभ्यासात या पुरवण्या वारंवार दिसून येतात.

वृत्ते सान आणि विराज् आठवे असे म्हणण्यात वलेची अतिशयलता, शास्त्राचे कलागुपतिंत आणि वाटलेल्या फलेचा पूर्वांश शास्त्राच वाक्यार्था मेळ घालण्याची धडपड या गोष्टी दिसून येतात वृत्ताचे दीर्घत्व आणखी वाढले तेव्हा अतिच्छंद ही संज्ञा तयार साली आणि जेव्हा ही संज्ञा पुरविण्याचा तोडगा वृत्ताची लावी आणखी वाढून निरुपयोगी ठरला तेव्हा हत्ती उत्पन्न झाल्या.

छंदःशास्त्र आणि कृति. — छंद शास्त्राच्या उत्तरकालीन इतिहासात 'कृति' नावाने सामान्य निदेश केलेल्या वृत्ताच्या सात वाढीचा विचार केला पाहिजे.

ह्या पूर्वीच्या 'सात अतिच्छंदां' निराच्या असून शेषटच्या अतिच्छंदापेक्षा ह्यात चार अक्षरे जास्त असतात ऋग्वेदसंहितेमध्ये एकही 'कृति' नाही परंतु वाजसनेयि संहितेमध्ये 'संस्तुति' नामक प्रकाराशिवाय 'कृति' छंदाचे काहीच सर्वेध प्रकर येतात 'श्राद्ध' व 'मंत्र' मंत्रातील छंद पद्धतीमध्ये ह्या 'कृति' वृत्ताचा मुळीच उल्लेख नाही बरील विधानास एक अपवाद शतपथ शास्त्रात समज तेथे एका वृत्ताचे नाव 'विकृति' असे दिले आहे हाच उतारा कात्यायनाने दिला आहे. ह्याख्य व महीधर ह्या दोघांचे असे मत आहे की, ह्या 'विकृती'मच 'कृति' म्हणावे न्या वृत्ताला 'कृति' हे नाव प्राप्त होण्यास त्यात ऐशी अक्षरे असावयात पाहिजेत. परंतु त्यात तर फक्त त्याहत्तरच अक्षरे आहेत. त्याला 'विकृति' म्हणावे तर त्यात अष्टावागशी अक्षरे

नाहोत बरील महत्वाच्या भेदात्मन उद्भूत उताऱ्यांतील श्रुति हा शब्द उपलब्ध श्रुति वृत्ताच्या गान प्रसारणा चोलाक प्यासाचा नमरा अने अनुमान निपते. एवढेच नव्हे, तर त्या पुगल्यात्मन 'श्रुति' नामक छंद-पद्धति त्या काळा निघमान होती अने गिद्ध होणे उलट कठिणन जाते. परंतु हे काहीहि अगळे, तरी पुढे निश्चिता-वर्णन प्राप्त झालेल्या पारंपारिक शब्दाना त्या ठिसाणीं सुप्रमाण होणे ही गोष्ट कोणीहि नाकवृल करणार नाही

ज्याप्रमाणे पूर्वी 'शक्ती' हे नाव एका विशिष्ट पद्धतमुत्पन्न-साग लायले अगण व नंतर त्या पद्धतमुत्पन्न्याच्या वृत्ताग शक्ती हे नाव लावण्यात आले, त्याप्रमाणे त्या एका शब्दा 'श्रुति' पद्यासमून निघालेल्या नावाचा द्वार गद्ग वृत्ताच्या ठिकाणी अनिर्देश करण्यात आला असावा अगत्या प्रसारक्या मने नावाच्या उत्पत्तीन बरील गोष्ट वारण झाली अगती. विद्या वदाविद् त्या द्वांदी म्हणजे 'श्रुति' व 'विरुति' या नावाचा गंभीर वेगळ काकनालायविह असेल वारण, अग-लेन दुसरे 'भ्रुति' हे नाव एका नामाग लाविलेले अगून त्याचा 'श्रुति' छंदानी कोण-याहि प्रसारका मंथेच नाही

श्रुति हा समुच्चय भावेतील तसे धार्मिक प्रप वृत्तस्वरूपात अगाले त्या दृष्टीने उत्तम वेला वेला अगारा अने वाटले. संपाति, भावेतील जाल अक्षरे अगणाच्या बन्ना प्रसारकोर लहान गद्य प्रथेहि आपल्या ताच्यात अगारे अशी तत्कालीना दृष्टा झाली होती. त्या दृष्टेमुळेच त्यांनी वृत्ताचा व्यक्तीपत रूपे व भावे दिली. इनकेच नव्हे तर 'श्रुति' गारच्या वृत्तदीन गद्य उताऱ्याना मुद्दा मुथव-नियत रूप दिले. मोठ्या प्रमाणागे पुंड हाच न्याय लहान प्रमाणीहि लागला. उगत्कालीन पद्धति बन्नाच वृत्ताचा दोन भावे निघाली. ब्राह्मणकालामध्येच त्या नाम-करणव्यवस्थेग सुप्रमाण झाली होती अने शब्द दिगून येत. देव वृत्ताचे रूप पंडन पुर्वीर आले अशी कथा ब्राह्म-णां दिली आहे; व देवाची, अगुरांची, मनुष्यांची, शिष्टांची, व मगतांची वने अशी वृत्तांची वाटणीहि झाली आहे

वेदांत्तर प्रमाणांतील घास छंद गार्वीय भाग — अशा प्रमाणा पूर्वागणेविषयी जे काही आपणाम टाऊक आहे ते हे की, (१) गारायन धांनगुमारील अध्याय (७,२३) गरांन जुना आहे 'मिबेवरचे मा अगून ग्योनेउर' (२) निदा-नगुमारील पहिला दोन पटले म्हाता. ग्याणा मगल (३) 'वृत्तम' ग्यानाला केवटले लीन अध्याय मेर अगून पुढे मग वरवेनागील (४) दोन 'अनुममनी'चा वृत्तविषयक भाग व (५) अनुमउरीसतील काही भाग देगात गरांच्या दोरी (६) 'सिगल'चा छंद गारांतील वेदगुंन वरन भाग देतो. अशी ही अनुमकारकच आहे. हा पूर्वाग वरवरेड मारपी हा प्रमाणा वेदवेदर काही अंतागे वरवरेड आहे, व या प्रमाणा वृत्तविषयक काहीकाही

गरीच अवलेडून आहे. त्याचप्रमाणे त्या प्रमाणा वेद छंद-शाग कोणत्या अवस्थेप्रत आले होते त्या मोठ्यारहि का अवलेडून आहे.

यत्नमप्रसंगी होत्याने जे शंगन कशाययावे ते परताना निरनिगळ्या वृत्तांतील ऋचाचे शंगन वांटे पद्दत. तर वांटे अर्धवंग करारे लागते. म्हणून कोणत्या ऋचेचे शिंगी वारण हे गमग्यावरिता शास्त्रायनांने केलेले स्पष्टीकरण देतो

गारायन श्रुतिमुमारील उताऱा —

१ विपदा गायत्री २ उगिण ३ पुरउगिण्द, ४ वृत्त ५ विराट्च पूर्वा ६ वनुपदीनारारिह ७ वृहती ८ गतोवृहती ९ जगती १० अनुम ११ त्रिभुव १२ पंचपंच १३ पद्गमतेन्यी-चंडग्या १४ गहिगधोममारनमित्यष्टी १५ द्वा द्वि-दाया १६ नेड्याधरा प्रायेण १७ द्वादसाधरा गगत्या. १८ नृतीया चोणिगवृहत्या १९ गतोवृ-त्याध प्रथमवृतीया २० मथ्यमः वृत्तम २१ प्रथम-पुरउगिण्द २२ एवादसाधरा त्रिद्विवराजीः. २३ उत्तरसादसाधरा २४ तामक्षरपंचांतिर्यथाचधते. २५ पंचमि पंचाधरपदपंचि पळ्यथाधरा गगत्या. २७ एकेन द्वाभ्यामित्युक्ते निवृत् २८ अतिरिक्ते भुरि २९ संघाघ पादभागेनादायम्यचः संमितास्तस्य पादनागेन गंपना. ३० गायत्र्युणिहावपुषुषह्वरी पंचिघा त्रिद्व-अगत्याविलापुष्ये छंदगां वनुविचत्यधरादीना वनुमराता ( शांगायन श्री. गृ. ७, ७, २३ ).

अर्थ.—गायत्री छंदाचे आठ आठ अक्षराचे तीन वरण उगिण्द छंदाचे आठ अक्षरी दोन वरण व यात अक्षरी निगरा वरण. विराट्पूर्वा नामक छंदाचे दहा दहा अक्षरी तीन वरण. उत्तराविराट् छंदाचे चार वरण. म्याचप्रमाणे वृहती, गतोवृहती, जगती, अनु-म, त्रिभुव या छंदांचे चार वरण. पंचि छंदाचे चार वरण अतिच्छेद नामक छंदाचे गहा अथवा गात वरण द्विपदा नामक दोन वरणांच्या ऋचेचे आठ अक्षरी दोन वरण. गायत्री छंदापामून द्विपदा छंदापयच्याना गते छंदाचे चार वरुधा आठ आठ अक्षरी अगतात. जगती छंदाचे चार अक्षरी चार वरण. उगिण्द अगाने वृहती छंदाचे तीन वरण; पंचि निगरा काग अक्षरी व पहिला शर्ग दुमग आठ अक्षरी. गतोवृहती छंदाचे चार वरण; पंचि पहिला, निगरा काग अक्षरी आगि दुमरा, चौथा आठ अक्षरी. वृत्त छंद तीन वाणी पंचि दुमग काग अक्षरी व पहिला, निगरा आठ अक्षरी. पुरउगिण्द छंद तीन वाणी पंचि पहिला चार अक्षरी व याकीरे आठ अक्षरी तीन वात अगून प्रायेण वरनात अरुग अक्षरे अगतेने पूर्वाविराट नामक वृत्त होय. चार वरण अगून प्रवेड वरनात दहा अक्षरे अगतेने वृत्त उगगीगिराट् का वृत्त अक्षरपंचि ह्दि नांय आहे. पदपंचि छंदाचे चार वा

अक्षरी पाच चरण. हा गायत्रीचा मोठेवद् आहे. जगती छंदाचे पाच अक्षरी चार चरण; परंतु वेध्या केव्हा आठ अक्षरी महा चरणाहि होतात. गायत्रीच्या अक्षरार्पका एक भयवा दोन अक्षरें कमी असल्यास त्या छंदास निचून् व अक्षरें जास्त असल्यास त्यास भुरिज् अंगे म्हणतात.

एखाद्या छंदाच्या ससुक्त ऋचांचा संग्रह करावयाचा असल्यास, अक्षराच्या संग्रहच्या योगाने दुसऱ्या एखाद्या छंदाचा संग्रह करून भरती करतात. उदाहरणार्थ, वृहती छंदाच्या महा ऋचा प्यावयाच्या असल्यास गायत्री छंदाच्या नऊ ऋचा घेतात. कारण गायत्रीच्या नऊ ऋचांची २१६ अक्षरे होतात, व वृहती छंदाची ३६ अक्षरें असल्यामुळे २१६ अक्षरांत वृहती छंदाच्या ६ ऋचा होतात.

गायत्री, उष्णिह, अनुष्टुप्, वृहती, पंक्ति, त्रिष्टुप् आणि जगती या वृत्तांची अक्षरें उत्तरोत्तर चार चार नव्हतें अधिक आहेत. उदाहरणार्थ, गायत्री छंदाची २४, उष्णिह छंदाची २८, अनुष्टुप् छंदाची ३२, याप्रमाणे उत्तरोत्तर अधिक अक्षरें जाणावी.

निचून् व भुरिज्.—एखादे वृत्त जर एक दोन अक्षरांनी कमी असल तर त्यास 'निचून्' म्हणजे कापलेले म्हणवे व जर एखाद्या वृत्तात एक दोन अक्षरें जास्त असतील तर त्यास 'भुरिज्' म्हणजे लाढले गेलेले अंगे म्हणावे.

हा शास्त्रावर्गी नियम अगदीच नवीन आहे. कारण, ब्राह्मण ग्रंथांमध्ये पुष्कळ ठिकाणी अंगे म्हटले आहे की एक दोन अक्षरें कमी असल्यास कांही पिपडत नाही; व येथे तर विविध अक्षराचा नियम आहे. म्हणून हा नियम छंद.शास्त्राच्या परिभाषेची वाढ होत आहे ही मोठ दाखवतो. ही वाढ अशीच सारंगी चाल राहून वर लिहिलेली दोन नावे (निचून् व भुरिज्) ही 'एकच' अक्षर जेथे कमी किंवा अधिक असल तेथे लावण्यात आली. आणि 'दोन' अक्षरें कमी किंवा अधिक असतील त्यांना 'विराज्' व 'स्वराज्' अशी नवीन नावे देण्यात आली. हा वृत्त-विषयक माहितीचा गामा ब्राह्मण ग्रंथासंबंधाने विचार करतांनाच आपल्या निदर्शनास आला. वरील उदाहरणांविषय 'निचून्' व 'भुरिज्' ही नावे प्रथम 'देवताप्याय' ग्रंथामध्ये ह्या अर्थाने आलेली आहेत.

वरील ग्रंथात आपणाल पूर्वी माहीत नसलेला असा फारच मोठा भाग आहे. परंतु 'निदानसूत्रातल्या बऱ्याच भागांत अगदी अलीकडे केलेली अशी छंद.शास्त्राविषयीची विधाने सांपडतात व त्यावरून निदानसूत्र, या शास्त्राची वाढ होत असता नि.मंत्रय गर्वांत शेवटी खाले असं मिळू होतं. वरील प्रत्येक ग्रंथाचा ऋग्वेदातिगाथांशी जगणारा निरुक्त संबंध वेचरने दाखविला आहे.

निदानसूत्र.—आतां निदानसूत्राकडे लक्ष देऊं. त्यातील महावाचे सुंदे येणेप्रमाणे.—

पा द.—आतापर्यंत छंद.शास्त्रामध्ये अधस्तांतच्या जास्त महत्त्व दिलेले दिसून आले. परंतु आताच प्रथमतः उपा-त्याच्या मागावर उभारलेली वृत्तपद्धति आपणास दिसून येते. ही पद्धत ऋग्वेदप्रातिशास्त्रांमध्ये आहे. वृहत् न गृह्यांनी आपल्या 'वेदांतील वृत्तार्गशोधन' ह्या ग्रंथांत त्या नियमांवर 'मात्राचा नियम' अंगे नाव दिले आहे. व हा नियम वेदांतील सूक्तांतून स्पष्ट निघतो अंगे. त्याचे मत आहे. येथे 'वृत्ति' ह्या शब्दाच्या ऐवजी 'वृत्त' हा शब्द वापरण्यात आला आहे. 'गायत्री वतुपदा' येथे नवीनच हत्योपत्तीस येते.

उष्णिह छंदासंबंधाने एक नवीनच मोठ मांगण्यांत आली आहे. अनुष्टुप् छंदासंबंधाने दोन नवे नियम दिले आहेत. वृहतीसंबंधाने कांही नवीन माहिती दिली आहे. पंक्ति छंदाचे प्रकार दिले आहेत त्रिष्टुप् व जगती या वृत्तांसंबंधी कांही माहिती देऊन विराज्, अतिच्छंद, व मध्यंतरी येणारी वृत्तिहि दिली आहेत. अतिच्छंदाचा अर्थ व त्याचे प्रकार दिले असून मध्यंतरी असणाऱ्या वृत्ताचे सातसाताचा एक अंगे तीन ससुद्धाय केले आहेत 'द्वपर' वृत्तिहि या ग्रंथात आली आहेत

म दो प वृत्त.—निचून् आणि भुरिज् ह्यामध्ये अनु-क्रमे एक कमी व एक अधिक अशी अक्षरें असतात. श्रेता आणि कलि ही देखील अशाच प्रकारची वृत्त आहेत. पुढील चार सुंदे लक्षात ठेवले म्हणजे वृत्त महज ओळख येत. हे सुंदे म्हटले म्हणजे पाद, अक्षर, जात व स्थिति हे होत.

देवांची वृत्ते.—प्रजापतीचे वृत्त येथे दिले असून देव व अक्षर यांचीहि वृत्तें दिली आहेत श्लोक हा शब्द पद्य ह्या सामान्य अर्थाने येथे वापरला आहे.

यती उ फ विरामस्वाने.—तीन, चार, पाच, सहा, सात किंवा आठ पादांच्या पद्यात यतिस्थान कोठे प्यावे ह्या-विषयी पिंगलकाने निर्देश केला आहे, पण तो वैदिक वृत्ता-संबंधी नसून उत्तरकालीन वृत्तासंबंधी आहे.

अक्षर सं को चा दि प्र का रा नीकेले ही वृत्त रच ना.—अक्षरसंकोच (प्रक्षिप्तम्), दार्ढ्यकरण (अभिनिहितम्), लोप (क्षिप्रसंघि), धेदन (उपाश्रुतम्) व पूर्ण स्वराचे अर्ध-स्वरांत पर्यवसान ह्याचाहि विचार करण्यांत आला आहे.

वरील नियमांवरून हा एक मोठ निदर्शनास येतो की, वैदिक ग्रंथाचे आजचे चर्चाचारदर्शक स्वरूप, ज्या मूळच्या परिस्थितीत हे ग्रंथ लिहिले गेले तेव्हाच्यापेक्षा भिन्न आहे. मूळ परिस्थितीतील चर्चाचारदर्शक स्वरूपासंबंधाने वृहत्.साहेबाने केलेल्या संशोधनास परंपरागत दंतकथनांही पाठिंबाच मिळतो.

दुसऱ्या पटलातील शेवटचे पद्य पहिल्या पटलाच्या सुफातीचा आधार घेत व त्या पद्यामुळे ही दोन्ही पटले



एवंच विषय भागणारी व पूर्ण आहेत त्या गोष्टीला पुष्टि येते

सारारा, पद्यभागाचा विस्तार कसा झाला व उपात्याच्या अनुप्रासकारून एखादे वृत्त रम्य ओळखावे यासंबंधी माहिती या पुस्तकावरून मिळू शकते. नेहमीचे मात छंद व विराज् हे यात निरनिराळे निरग्रण करून दाखविले आहेत अति-चंद्राचे मात ममुदाय व मय्यतरां अमलेल्या एकनीम वृत्ताचे ममुदाय अशा दोन ममुचयाचाहि यात विचार केला आहे. पुढील भागात सशेष वृत्त आणि त्याचे व्यवस्थित आकार देऊन त्याचे नियमन व त्याचप्रमाणे देव व असुर यांची कल्पित वृत्ते दिली आहेत. याशिवाय पद्य म्हणताना विराम कोठे घ्यावा, मसोप वृत्तात अक्षरे कोठे घालावी व कोठे एका पदाचे तुकडे करावयास पाहिजेत हे सर्व यात दिले आहे.

**छंदःशास्त्राची घाट**—वैदिकवृत्तविषयक तिसरा प्रथम म्हटला म्हणजे ऋक्सप्रतिशाख्य हा होय यात शेवटच्या भागात छंदाचा विचार केला असून कोणते स्वर पद्याच्या काही भागात दीर्घ होतात हे दिले आहे. तिसरा पटल महत्वाच्या ठरांनी रंगून आहे.

वृत्तविषयक चरया प्रथम म्हटला म्हणजे ऋग्वेदाप्रारम्भणीचा वृत्तविषयक भाग. वागगतेयि सहितेचा काही भाग हा पाचवा प्रथम होय. त्या दोन प्रभातील परस्परगवधाचा विचार येथे कर्तव्य नाही. त्या दोन प्रभापैकी आधी कोणता लिहिला गेला, दोन प्रभातील सम्यक् व विमद्व्य स्थळे कोणती व कोणताहि प्रथम पूर्वकालीन भरला अमता त्यास अनुगूल व प्रतिगूल कारणे सांगितली या विषयावर वेबरने बौद्धेने विवेचन केले आहे.

**पिंगल**—ज्याला वेदकालीन म्हणता येईल असा तेवढ्या वृत्तविषयक प्रथम म्हटला म्हणजे पिंगलाचार्याच्या छंद वृत्ताचा वेदांग त्या नावाने निर्दिष्ट केलेला भाग हा होय. पिंगलाचार्याच्या प्रथाचे दोन पाठ आहेत. एक ऋग्वेदाचा व दुसरा यजुर्वेदाचा. त्यातील वृत्तविषयक भाग सामवेदाच्या निगम्या पाठात धोडावदुत तमाच ठेवण्यात आला आहे. हे परिशिष्ट रागाचार्यांनी बरेच वेळा 'गामगाना छंद' त्या नावाने उल्लेखिले आहे. त्यास निदानसुशारदी धोडासा गवध आहे, परंतु तो भाग पिंगलाचार्याच्या ग्रंथातला उतारा आहे व त्याला आधार व पिंगलाचार्याच्या ग्रंथातील आधार हे सुझान.

दुसऱ्या अध्यायामध्ये ऋक्सप्रतिशाख्यातला गात नावा माली येणाऱ्या देव, असुर, प्रतापनि, यजुर्वेद, गामवेद, ऋग्वेद व प्रश्न त्याची तसे विग्रह करून मागितली आहेत.

तृतीय अध्यायाने अपूर्ण पाद, मरभक्ति व शर्षस्वर अशी विभक्ती करून पुरा वरारा असे सांगून व अक्ष-

राची मय्या हीच ८ अक्षराच्या गायत्री, १२ अक्षराच्या जगती, १० अक्षराचे विरान व ११ अक्षराचे नियुग्म यांच्या चार पादाचा स्रोतक गूण आहे असे म्हटले आहे. नंतर वरील वृत्तामध्ये चार पादानां एक पूर्ण ऋचा होते असे सांगून मग प्रत्येक वृत्ताचा विचार केला आहे.

शत्रुमती व ककुष्मतीवर सामान्य विधाने केली आहेत. पिपीलिकामय्या व यवमय्या ह्या शब्दाच्या अर्थाचे विवरण केले आहे. निवृत्त, मुरिज्, विराज्, स्वराज् वगैरे वृत्तासवधाने काही विधाने केली आहेत. ही विधाने ऋक्सप्रतिशाख्यातील व अनुक्रमणीमधील विधानांशी जुळतात. येथेच असे लिहिले आहे की पद्यांचे वृत्त अभिहित असले तर पद्याच्या सुखातीकडे म्हणजे पहिल्या पादाकडे व त्या ऋचेच्या देवतेकडे लक्ष द्यावे. बहुधा तो पाद, ज्या देवतेला स्तुति करून घेताविले असलेली ज्या वृत्ताची अधिष्ठात्री असेल त्याच वृत्ताशी जुळेल ह्या व अशा असंबद्ध विवेचनात वृत्तविषयक मूर्तत्वाची कल्पना दिसत नाही. ह्यायोगाने पदकालीन छंद शास्त्र बरे नाश पावले हे स्पष्ट दिसून येत. शेवटी वृत्ति व अतिच्छंद वृत्ताचे वर्णविवेचन आहे.

येथे वेदकालीन प्रयातले वृत्तविषयक विवेचन मगले आता आपणाला, लौकिक वृत्तावर प्रमाणभूत म्हणून गगला जाणारा असा पिंगलाचार्यांचा छंद सूत्र नावाचा जो प्रथम आहे त्याचा परामर्श घेतला पाहिजे. हा वृत्तविषयाशी सयद्ध प्रथम सर्वे ग्रंथांना प्रमाणभूत आहे. वैदिक वृत्ते व लौकिक वृत्ते यावर पिंगलाचार्यांचे दोन निरनिराळे ग्रंथ नसून एकाच ग्रंथात या दोहोंसंबंधी माहिती दिली आहे.

**पिंगलाचार्यांचे छंदःसूत्र**—वेदकालीन वृत्ताविषयी या ग्रंथात फारच थोडा विचार केला आहे. बहुतेक विधिविषयक प्रथातून व येणाऱ्या वृत्तानाच फार महत्त्व दिले आहे. सदरहू प्रमाणेच पाणिनीच्या व्याकरणाची स्थिति आहे. ह्या व्याकरणास व त्यावरील कात्यायनाने व पतंजलीने केलेल्या विवरणास व्याकरणविषयक वेदांग असे मधुसूदन वगैरे म्हणतात. परंतु ह्या व्याकरणात वेदातील भाषेच्या व्याकरणाचा फारच थोडा विचार केला आहे.

वेबरने पिंगल ह्या नावाविषयी व व्यक्तीविषयी काही माहिती दिली आहे. वृत्तविषयक वेदांगाला वर्ता जो पिंगल तो एव गये (जग) म्हणजे राक्षस होता अशी एक कथा आहे. कोलनूकचे असे मत आहे की ह्यानेच पाणिनीच्या व्याकरणाने व योगशास्त्रावर पतंजलीचे नाव घेऊन टीका केल्या. पहिल्याच ओवात त्यास पिंगलनाम असे संबोधिले आहे. ह्या पुस्तकाने पहिल्या व्याख ओळी नार्हान असे आपणास दिसून येते, तेव्हा, हा निर्देश वरील कथेस अनुगूलनच अमला पाहिजे. पिंगल हे नाव बहुतेक रूढ रसांगामुन ममरते हेच येथे मागण्याचा उद्देश आहे. दैतकथेत व इतिहासात अमलेली

पिंगल व पिंगला ह्या नागाविषयी माहिती येवरने मोदाहरण दिली आहे

ह्या प्रथाच्या उत्पत्तीच्या काळाचा निश्चित कल्पना लावताल मागेवरून व गमाविष्ट निषयावृत्त्यच करता येण शक्य आहे यागवेधान येवरने आपल्या ' भारतविषयक अभ्यास ' नामक प्रथाच्या आठव्या भागान तपश्लवार विवेचन केले आहे त्याने पिंगल कोणत्या प्रयत्नाराम माहात होता त्या निषयीचे आधार दिले आहून कोणत्या काळी हा प्रथ लिहिला गेला याविषयी अनुमान काढण्यास योग्य असा ह्यान प्रयातील आधाराचा विचार केला आहे तसेच त्यान ऋग्वेदातील व यजुर्वेदातील पाठ कोणत्या परिस्थितीत त्या आहंत याविषयींदि तेथे विवेचन केले आहे

ह्यावरून त्यान काढलेले अनुमान गद्याच्या पडगुदशिथ ' ह्याच्या प्रभात आहे त्यान पचतनातल्या आधारांनी बळकते ह्या प्रभाचे एव ऋग्वेदातला व दुसरा यजुर्वेदातला असे पाठ आहेत अस वर गागितलच आहे परंतु त्यामधील भेद लक्षात घ्यावाचोना नाहीं दोन्ही ठिकाणी दिलेले मूळ तपश्ल्या सारच आहे किंवा नाहीं ह्याविषयी जरी सहाय असला, तरी ते स्पष्ट समगण्यागोने आहे याचे कारण आतापर्यंत ह्या छोट्याशा प्रयास वृत्त विषयन प्रमाणप्रथ ह्या नात्याने जो मान मिळतो तो होय ह्याकारिताच त्याच ऋग्वेदापुरतें रक्षण वरें जाऊन साग्रत काळी मुद्रा तो स्पष्ट राहिला आहे.

छंद सूत्रा री भाषा — भागाहून जोडलेल्या प्रस्तावने विषय हातील बांधाचा भाग गय आहे हा गोट महवाची अहून ह्यावरून सूत्राश्रयाचा समकालीन हा प्रथ असारा असे नव्वत वाढव्यान विचार प्रष्ट करण्याची ह्ता व उत्तराश्लेन वाचकास ह्या ह्या भागाची महत्वाची ल्ण ' घास्वपता, ' अने दोन ह्या प्रयातील लेखनपद्धतीच विचार आहेत काही काही ठिकाणी तर अवश्यक भाग तरां सवे गावल्यान अवेहीन झालेले नियम रोज्याप्रमाणे गृह होतत व परंपरागत आलेले लाच स्पष्टी करण वाच-यादीयाय गावलेले भय कोणते आहेत ह कळणे टपपास्त होत पाणिनीया मूत्राप्रमाणेच हा सूत्रपद्धती वटिण आहे ह्या प्रयात आलेल्या व्याकरणातील रूपावरून मुद्रा मूत्रावस्थाचा व ह्याच्या संबंध होला अने दिसत येते शब्दविषयक भागामयधोने विचार करताना आपण फक्त शब्दाया रचनेकडे लक्ष देऊ कारण शब्दाच्या अर्था वरें रच दिव्यान आपण आपला दुसरा मुद्रा जो ' प्रयातर्गत विषयापासून कालनिर्णयामयधोने निष्पन्न आधार ' ता हातान घेतल्यामारगा होईल छंद सूत्राच्या शब्दमप्रहात विमेष प्रासुत्याने दिमूत यगारी गोट म्हाळी म्हणजे तीन अधाराच्या गादाचा उद्गात दिलेली पारिसापेव नाव हा होय व त्यासमयन पिंगलवाच्यीची रां पद्धति नियमित केले आहे पिंगलाचार्यांनी स्वतःच ही नाव निर्माण केली

किया ह्याना ही अर्थाच कोट तरी सापडली हे नवी सांगता येत नाहीं

विवक्षित सग्यादर्शक पदार्थाच्या नावाचा, अधरसग्या दाखविण्यासाठी शब्दास म्हणून योगना पिंगलाचार्यांच्या शब्द-समहात आढळत हा आणखी एक ह्याच्या प्रथाचा विषय आहे येथच प्रथमत चार महासागर, पचमहामृत, पडरा जत्या शब्दाचे कालनिर्णयच्या स्थीन महत्त्व दिमून येते त्यापि ह्या शब्दाचे महत्त्व ह्याच्या उद्गापेक्षा अनुप्रासतच येवरला जास्त वाटते कारण हे अनुलिखित शब्द ज्या ज्या प्रयात शब्दाव्योजनेची पद्धत अर्थाकारलेली आहे ह्या ह्या प्रयात आढळून येताना उदाहरणार्थ, अधिपुराणामयें छंदाचा वृत्तविषय माडणी करताना शर म्हणून पाच ( वामदेवाच पाच बाण ), ग्रह म्हणून नऊ ( नवग्रह ), नाग म्हणून आठ ( आठ दिग्गज ), असे उल्लेख आले आहेत यावरून ह्या शब्दाव्यवधान्या सग्याकवीधक वृत्तना पिंगलाचार्यांचा प्रथ स्पष्ट गेला तेव्हा हट क्षाच्या होत्या अने दिमून येत नाहीं उलट परी, पिंगलाचार्यांनी वापरलेले पुनः शब्द अलक्ष्यल आहेत अस येवरने त्याची काहा उदाहरणे देऊन स्पष्ट दाखविले आहे

सप्तस्वराचा नावे सव हिंदुस्थानातील वाद्यनात येथ प्रथ मच आधारास सापडतात बांगगणितातले काही पारि मपिक शब्दही या प्रयात आले आहेत

अता आपण ह्या प्रथाच्या कालनिर्णयासम्बधान तदुत्तरात निषयातून मिळणाऱ्या आधाराचा विचार कर

यासंबंधी पहिला आधार म्हणजे म्हणजे ज्याचा पिंगला चार्यांनी नामनिर्देश केला आहे असे भाषाये हांत ह्याची नाव फारच पुरातन आहेत कौटुंबी, यास्क, ताडिन् वगैरे नावे बदकालन वृत्ताच्या विचार ज्याप्रयात केले आहे अशा तिसऱ्या अध्यायात येतात ही सवे बदकालीन प्राचीन काळची नाव होत ताडिन् ह्या नावाने सामवेदालील ताडिन् घायेबा म्हणजे पचविंशतारामातील ताडय शास्त्रेचाच निर्देश केला असावा, यास्क ह्या नावाने पुढे प्रसिद्धास आलेला व निवृत्तावा कता जो यास्क ह्याचाच निर्देश केला असावा व कौटुंबी या नावाचा प्रथकार यास्कान्या पुस्तकात आलेला वेवाकरण असावा आणि जर तिमरा अध्याय हा इतर अध्याया पेक्षा जुना आहे असे धरले, तर पिंगलचार्यांनी स्वतः हा भाग लिहिला अस टरत इतर भागामय आलेली कादय, सैव, राव, माझय वगैरे आचार्यांची नाव ही उत्तरकालीन प्रयात सापडतात तरी त मुख्य बद कालीन खास हाते प्राच्यवृत्ति व उदाच्यवृत्ति ह्या नावाच्या दोन वृत्तावरून प्राच्य भाषा व उदीच्य भाषा अना भाषाभेद त्या काळी मानले जात होता अस दिसते ही विभागणी पाणिनामय्येहि आढळते ह्यावरून हिंदुस्थानातील प्राच्य व उदीच्य भाग ह एकाच देशाच असा आहेत अशी त्या काळी मुद्रा लोकांना जाणव होता ह स्पष्ट हात



काहीच आधार नाही किंवा लौकिक वृत्तात आढळणारा मात्राचा नियम हा निदानसूनाच्या वेदी होताच व पिंगलाच्या काळी तो परिणतावस्थेत प्राप्त झाला हा प्रथात उपात्याचा नियम आढळतो तो केवळ येथे प्रथमच उद्भवला नसून, तेथे तो वेदकालीन छंदशास्त्रामध्ये लौकिक वृत्तपद्धतीतलं हे एक नवीनच तत्त्व म्हणून घुसडून दिलं आहे की काय असो शका येते

हा प्रथम पिंगलाचार्याचा आहे किंवा नाही हे ठरविण्याकरिता समाविष्ट विषयाचे पर्यालोचन करून नियमाने फारसे सांगता येणार नाही, तथापि, टीकाकाराच्या मत कोणता भाग पिंगलाचार्यांनी स्वतः लिहिलेला आहे व कोणता मागाहून आला आहे हाचं विवेचन करता येईल या प्रथातील विषयाचं थोडक्यात स्वरूप असं आहे पहिल्या भागात तीन अक्षराच्या पादाची बीजगणिताच्या धर्तीवरील नाव दिली आहेत त्याचप्रमाणे कमी अक्षराच्या वृत्ताची व आस्त असराच्या वृत्ताची नाव दिली आहेत दुसऱ्या विभागात गद्य भागात वेदातील आढळणारी देवाची व अक्षराची वृत्ते दिली आहेत

तिसऱ्या विभागात अक्षराच्या सट्येने मोगली जाणारी नेहमीची सात वृत्ते दिली आहेत

चवथ्या विभागाच्या सुरुवातीस पहिले सात नियम दिले आहेत, त्यात अति-उच्च व कृति नामक वृत्ताच्या ह्तराच्या पेक्षा जास्त असणाऱ्या १४ स्थानाची पुस्ती ओडण्यात आला आहे आठव्यापासून शेवटपर्यंत लौकिक वृत्ताचा विचार केला आहे

पाचव्या विभागात सर्व वृत्तछांदसांचा विचार केला आहे हे अक्षराच्या सट्येने व मात्रांनी मोगले असून, ह्याच्या पादातील अक्षरें असम आहेत चरणाच्या ठिकाणी असम आहेत अशा काही छंदांचा येथे विचार केला आहे

सहाव्या व सातव्या विभागात ज्या वृत्तांचे पाद सम आहेत अशाचाच विचार केला आहे

आठव्या विभागाचे दोन भाग आहेत पहिला भाग ऋग्वेदातील पाठात व यजुर्वेदातील दोन हस्तलिखित प्रतीत सापडत नाही परंतु तो यजुर्वेदातील तिसऱ्या हस्तलिखित प्रतीत सहाव्या आणि सातव्या विभागाची पुरवणी म्हणून दिला आहे दुसऱ्या भागामध्ये वृत्ताच्या एका निवडित रूपाच्या न्हव व दोन अक्षराच्या स्थानाची किती बदलापद्धत होईल हे दाखविणारे सूत्रात्मक नियम दिले आहेत

बरील विवेचनावरून अस स्पष्ट दिसून येईल की, ह्या प्रथाची पद्यात्मक प्रस्तावना त्याचप्रमाणे आठव्या अथा याचा पूर्वभाग व प्रायः अपरभाग ही मुख्यतः नसावीत अत्र पुराणातील छंदांच्या पद्यात्मक अनुक्रमात हे श्लोक येत नाहीत दहाव्या शतकातील हलायुध नावाच्या टीकाकाराने आपल्या टीकेच्या सुरुवातीस हे श्लोक दिले आहेत, परंतु सावर स्थाने सुदीर्घ टीका केली नाही ही एक विशेष व मा. पां. ११

लक्षात ठेवण्यायोगी गोष्ट आहे मधुसूदन सरस्वतीने छंदसूत्रातील विषय सांगताना ह्या श्लोकाचा मुख्यच विचार केला नाही तो दुसऱ्या परिच्छेदापासून मुख्यतः करतो हे लक्षात ठेवले पाहिजे आतील विषयाकडे लक्ष देता असें दिसून येईल की आठव्या विभाग सहाव्या व सातव्या विभागाची पुरवणी आहे अभिपुराण किंवा वृत्तरत्नाकर ह्या ग्रंथामध्ये ह्या विभागाचा उल्लेख येत नाही अभिपुराणामध्ये गरी दुसऱ्या विभागाचा उल्लेख केला आहे तरी तो तेथे मागाहून घुसडून दिला असावा असें दिसत

दुसरा व तिसरा हे विभाग पिंगलाचार्यांनी स्वतः लिहिले असावेत

ह्या प्रथातील वेदकालीन वृत्ताचा भाग हा ह्या प्रथाचा मुख्य यज्ञ आहे व लौकिक वृत्ताचा भाग मागाहून जोडला आहे असं मधुसूदन सरस्वतीचे म्हणणे आहे

वेदकालीन वृत्तभाग लौकिक वृत्तभागापेक्षा प्राचीन आहे असें काही विद्वानांचे मत आहे भरमकम पुरावा ह्या मतास नाही म्हणून बेबरन हे मत स्वीकारलं नाही त्यान ह्या मतास विधायक आणि विनाशक अशीं कारणे दिली आहेत

यजुर्वेद व ऋग्वेद ह्यामधील पाठातील भेद, अभिपुराणात आलेली पद्यात्मक पुनरावृत्ति व हलायुधाने दिलेले मूल ह्यांचा बेबरनने विचार केला आहे पण त्यान उपयोगी ऐतिहासिक सत्य अवगत करून दिले असें म्हणवत नाही

हलायुधाची टीका—हलायुधाच्या टीकेवर बरेच महत्त्वाचे प्रश्न अवलंबून आहेत त्याच्या प्रश्नस्थेनेचा काल दहावें शतक असावा हा काल अगदी निश्चित गरी नाही तरी गम्याच अशांने घेत आहे

हलायुधाने वृत्तांचे स्वरूप म्हणून की उदाहरणे दिली आहेत त्या श्लोकामध्ये त्या काली राज्य करीत असलेल्या मुज राजाच्या नावाचा उल्लेख आहे, व हा राजा ह्या पद्याच्या वर्यांचा आश्रयदाता होता असें ह्या उदाहरण स्पष्ट आहे कदाचित् हा हलायुधाचाच आश्रयदाता असावा, कारण अशा तऱ्हेने आपल्या शत्र्याची फोरी पाण्याची पद्धत हिंदुस्थानात दिसून येते. बेबरनने बरील तऱ्हेचे उल्लेख कोडे येतात ती स्पष्टी दिली आहेत.

कालिदासाची स्तुति करणारे एक पद्य या टीकेत दिले आहे कात्यायन व माघ ह्यांच्या प्रथातील काही उतारेही यात दिले आहेत कोलब्रूक व कर्न साहेबानी आपली काही उदाहरणे दिली आहेत

हलायुधाने दिलेल्या उदाहरणांपैकी असुक उद्धृत आहेत व असुक त्याची स्वतःची आहेत अशाविषयी काहीएक नियम ठरविता येणार नाही व जेथे जेथे दुसरा काही पुरावा मिळत नाही तेथे त्याचा व्यक्तिच विचार करणे भाग आहे उदाहरणार्थ, ज्या उदाहरणामध्ये यमकाची जुळणी आहे ती त्या यमकाच्या जुळणीवरून अलीकडची आहेत असं धरून चालेल—व हे कधी कधी संभवेल मुझा—तरी पण

ह्यावरून ती उदाहरणे हल्युधानेंच लिहिलीं असं सिद्ध होत नाही.

हल्युध ह्या व्यक्तीविषयी सुद्धा आपणास निश्चित स्वरूपाची अशी काहीच माहिती उपलब्ध नाही. जैमिनीय मीमांसासारंग आपल्या पित्यानें ओलाडला अशी एका उदाहरणात हल्युधानें आपल्या वडिलाची स्तुति केली आहे परंतु हल्युधाच्या टीकेचा हा भाग त्यानेच लिहिला किंवा नाही हे निश्चित सांगता येत नाही. कदाचित् ह्या उदाहरणातील श्लोक दुसरीकडून आणून येथें घातला असेल हल्युध हे नांव फारच ठिकाणी आढळत असल्यामुळे अमुक हल्युध आणि प्रसिद्ध हल्युध हे दोघे एकच आहेत असे ठरविता येत नाही. ऑमेन्ट साहूबांच्या पुस्तकात ह्याविषयी विवेचन आहे अभिधानरत्नमाला ह्या प्रयात कृतीम वृत्ते आहेत ह्या सुद्धावरून त्या प्रयाचा कर्ता व आपण ज्याचा विचार करीत आहोंत तो हल्युध हे एकच आहेत असें ऑमेन्ट साहूबांचे मत आहे. वेवरचेहि असेच मत आहे व काळाच्या दृष्टीनें त असंभवनीय नाही.

**लौकिकवृत्तविकास** — हल्युधासारख्या टीकाकाराचा छंद शास्त्राच्या इतिहासाला फारसा उपयोग नाही, एवढेंच नव्हे, तर पिंगलाचें छंद शास्त्र ह्या वेदांग्याचा प्रथम असला तरी छंद शास्त्राच्या जवळ जवळ अंतिम विकासाचा बोधक आहे त्यात आजकाल लागणारे बहुतेक छंद शास्त्र आले आहे असें म्हणता येईल [ उ० शास्त्रं विनीडितासारसी अक्षरगणवृत्ते आणि आर्यसारसी मात्रावृत्त त्यात आली आहेत ] छंद शास्त्रावरील अनेक प्रथ पाहिले म्हणजे छंदविकास मुख्यतः हाती लागणार नाही. पिंगल लौकिक वृत्ते पूर्णत्वाला पावली आहेत अशा स्थितीत प्रथ निमाण करिता झाला. लौकिकवृत्तविकास पहावयाचा श्रान्यास वैदिक ब्राह्म्य आपणच धुडानून छंद शास्त्रविकास घराविला पाहिजे.

वेदकालात काही लौकिक वृत्ते अस्मावीत तथापि त्यास शिष्टवृत्तात स्थान मिळालें नसावें पुष्कळ वेळा असें होतें की सामान्य जनतेत छंदाचे पुष्कळ प्रकार व्यक्तीच्या कला कनेमुळे तयार होतात पुष्कळा असेंहि होत असावे की, प्रयत्न ज्या वृत्तासाठी होतो त वृत्त न सापल्यामुळे वृत्ताच एखादें विरुत रूप उत्पन्न होतें आणि त विरुत रूप जरा बऱ्या स्वरूपाच असल तर त्याला शिष्ट स्वरूप प्राप्त होऊन त मान्य वृत्त होतें या प्रकारच्या कारणांमुळे प्रचलित वृत्ते न मानण्याची पद्धति लोकांत नेहमी आहेच.

वैदिक कालात काही लौकिक वृत्ते होती, पण ती मान्यता पावली नव्हती. याला तैत्तिरीय संहितेतच प्रमाण आहे चथ नात्या विवेचनात असल्या प्रकारच्या वृत्ताचा उल्लेख आलेला आहे.

तैत्तिरीय संहितात उल्लेखिते परंतु लौकिक प्रकारात नसलेले प्रथमे ३१२, १२२, १२३ अथवा वृत्ते आहेत, त्याची नांव तैत्ति

रीय संहिता कांड ४, प्रपाठक ३, अनुवाक ७ येथें आढळतात ह्या नावे येणेंप्रमाणें —

मा छंद, प्रमा छंद, प्रतिमा छंद, अक्षीवी छंद, पृथिवी छंद, अतरिक्ष छंद, द्यौश्छंद, समा छंद, नक्षत्राणि छंद, मनदग्ध, वाग्छंद, कृपिश्छंद, हिरण्य छंद, गौरिछंद, अथा छंद, अथश्छंद.

**वैदिक वृत्तांतून लौकिक वृत्तांची उत्पत्ति** — वैदिक वृत्तापासून लौकिक वृत्तांचा विकास स्वाभाविक आहे वृत्ताची अक्षरसंख्या निश्चित आहे पण ते अक्षर एषु असाव किंवा गुरु असाव याविषयी मात्र नियम नाही अशा पद्धतीमुळे एकाच नावासाठी अनेक प्रकार होणार वैदिक वृत्तांतील सर्व वृत्ते बहुधा ८, ११ व १२ अक्षरी वार चरणांची आहेत आठ अक्षरी गायत्रीचा चरण, अकरा अक्षरी त्रिष्टुभाचा व वारा अक्षरी जगतीचा याच चरणाची सध्वन कमी जास्त वाढ केल्यानें वृहतीपक्त्यादि वृत्ते तयार झाल्या सारखी दिसतात.

वैदिक वृत्तात गणाच्या साहाय्यानें वृत्त बनविल्याचे आढळत नाही परंतु सुटील गणसाहाय्यानें तयार झालेल्या वृत्ताचा उगम वैदिक वृत्तांतूनच झाला असावा असें वाटतें कारण वैदिक ऋचांचें पठन चालू असता काही विवक्षित ताल मुरात म्हणता येणाऱ्या सारख्या ऋचांची अथवा त्यातील सारख्या चरणांची निवड करून लघु, गुरु भेदानें गणांचे प्रमाण ठरवून एकासारखाच दुसरा चरण बनविण्याच्या योगानेंच लौकिक वृत्त तयार केली गेली असें दिसतें.

वैदिक वृत्तात लौकिक गणवृत्ताचे आभास दृष्टीस पडतात ते सुटीलप्रमाणें —

**त्रिष्टुभ** — या वृत्तात इदवज्जा, उपेदवज्जा, वातोर्मा वगैरे लौकिक वृत्त आढळतात —

उपेदवज्जा —

ज त ज ग ग

नम पु रातेव ह्योत नून ( ऋ २ २८, ८ चरण १ ला )

इदवज्जा —

त त ज ग ग

सानोअ मासोअ रणनि पातु ( ऋ १० ६२, १६ चरण ३ रा )

वातोर्मा —

म भ त ग ग

आदेवा नामभ व वेतु रगने ( ऋ ३ १, १० चरण १ ला )

शालिनी —

म त त ग ग

सामाह द्वाधार येथाम सुये ( ऋ ६ ७४, १. चरण १ ला )

**जगती** — या वैदिक वृत्तात आढळणारी लौकिक वृत्ते बऱ्याचविर —

ज त ज र

निर्धाय णीनाय रमयु द्वाहित ( ऋ २ २४, ६ चरण २ रा )

इदवज्जा —

त त ज र

संज्ञा वद्विर्ज रमाण इत्येते ( ऋ १०, ११, १ )

उष्णिह्—या वृत्ताच्या काही चरणात चामर वृत्त आढळते.

चामर अथवा प्रमाणिका —

यदंममो पातमो मदःशशिष्ठ वेतति । ( ऋ. ८. १२, १ )

मुमंगली रिवंबधूरिमासमेत पश्यत । ( ऋ १० ८५, ३३ ).

अनेहूतो व ऊत यःसु ऊतयोव ऊतय ।

ऋ. ८ ४४ या सूक्ताच्या महार्पणिक नामक वृत्ताच्या शेवटी वरील पाळपद आहे.

**सयमक कविता.**—संस्कृतमध्ये सयमक कविता फारशी नाही, तथापि यमकाची आवड प्राचीन काळापासून थोडी बहुत असली. धृपदाची योगना यमकाची वृष्णा दर्शविते. याशिवाय वैदिक वृत्तात यमकाचा आभास मधून मधून आढळतो. उदाहरणार्थ पुढील ऋचा अत्यष्टि छंदातील आहे त्याचे मुख्य चरण सात. मुख्य चरण १ यातील पोटचरण १ व २ याच्या शेवटी आणि मुख्य चरण ३ यातील पोटचरण १ व २ याच्या शेवटी यमक असते.

अयं जायत मनुषो धरोमणि होतयजिष्ठ उदि-  
जामनुव्रतं अग्निः समनुव्रतं । विश्वथुष्टिः सखीयते  
रथिरिव ध्रुवस्यते । अदृच्यो होता निषददिल्लस्पदे  
परिवित इल्लस्पदे ( १. १२८, १ ).

हे उदाहरण एकाकी नाही पहिल्या मंडळाच्या शेवटी ( १२७ ते १२९ ) या तऱ्हेची सूक्ते वरील आहेत. यावरून मनेतत्पत्तिकाच्या उत्तर भागातच पण संहिताकरणपूर्वीच्या काळात यमक शिके लागली होती असे दिसते

**पिंगलापासून अर्वाचीन काळापर्यंत संस्कृत-  
मध्ये असलेली वृत्ते**—पिंगलाने लौकिक वृत्तापासून वृत्तरत्नाकरासारख्या अर्वाचीन प्रभात उघडिलेली वृत्ते फार मोठा विकास दाखवित नाहीत. यामाठी वृत्तरत्ना-  
करातील सर्व वृत्ते घेऊन आणि ती थकाविलेल्याने माडून त्याचे स्वरूप पुढील पानावरील कोष्टकात दाखविले आहे. पिंगलाने अर्वाचीन वृत्तांपैकी किती वृत्तांचा उल्लेख केला आहे हे पुढील कोष्टकात \* अशा खुणेने दर्शविले आहे

वृत्तरत्नाकरातील आणि पिंगलप्रभातील छंदोदान या-  
मध्ये फारसा फरक नाही, आणि अर्वाचीन अक्षरगणवृत्ते आणि घोष्या अर्था मानागणवृत्ते याची घडी पिंगलाच्या वेदांगाने काळातच बसली यात शंका नाही.

**संस्कृत छंदःशास्त्राचा पुढील विकास**—संस्कृत-  
मध्ये अक्षरप्राधान्याने छंदोमापनाकडे प्रवृत्ति थीतसून-  
काळापासून जी सुरू झाली तिचे पर्यवसान, करण्यास कठिण अर्था वृत्ते बनविण्याकडे झाले. या तऱ्हेची छंद पद्धति मोठ-  
मोठे ग्रंथ करण्यास सुट्टीच उपयोगी नाही. जेव्हा मोठमोठे ग्रंथ करण्याचा प्रसंग येई तेव्हा इतकी सूक्ष्म वृत्तपद्धति वापरून अर्थव्यक्ति करणे हे मोठमोठ्या कवींसहि जड जाई-

ज्यास सांगावयाचे पुष्कळ थोरले त्याला गद्यलेखन चांगले. आणि पद्यलेखन जर करावयाचेच झाले तर असे वृत्त पक-  
डले पाहिजे की ते करावयास सोपे जाईल यासुद्धे कवींची आणि ग्रंथकारांची पाव असुद्धुम छंदाकडे होते. मोठमोठ्या कवींना देखीलही खोबरचना ब्राह्मदासक वाटत असली पाहिजे. यामुळे कालिदास भारवि इत्यादिकांनी सगंचे सगं एकएका वृत्तातच लिहिण्याचा प्रयत्न केला संस्कृत छंद शास्त्रात आलेलीच वृत्ते संस्कृत ग्रंथकारांनी घेतली असे नाही. उलट निरनिराळ्या काळी प्राकृत वृत्तात छंदोरचना संस्कृत ग्रंथ-  
कारांनी केली आहे. जयदेवाने तर पदेच वापरली आहेत. आचार्यांनी चर्चयंदेवरीमध्ये प्राकृत वृत्ताश्रय केला आहे विनयानगरचे मुंडूव नृसिंहाचार्य यांनी आपल्या अनेक संस्कृत प्रभात पुष्कळच देखी वृत्तांचा आश्रय केला आहे. “मंदमंदं वायी विचलति” यासारखी पुष्कळशी अर्वाचीन काळी होणारी संस्कृत कविता लोकप्रिय होण्यासाठी प्राकृत वृत्तांचा आश्रय करत असे आणगास दिसते.

**संस्कृतछंदःशास्त्राचा प्रसार व प्रसारचरोवर  
विकास.**—संस्कृत वृत्तपद्धतीचा प्रसार पुष्कळ झाला आहे. जेथे जेथे संस्कृतोद्भव संस्कृति पसरली तेथे तेथे आपल्या इतर शास्त्रा-  
मर्याद आपले छंद शास्त्रहि पसरले तेथून, कानडी वगैरे ग्रंथ-  
कारांनी संस्कृत वृत्ते घेतली पण त्याचरोबर आपली निराळ्या परंपरेतून आलेली वृत्तेहि वापरून ठेविली ही किंवा द्राविड हिंदुस्थानात जशी सगळी सखीच वाया वगैरेकडेहि झाले त्यांनी छंदोद्वितीकडित, द्रम्यतर, पृथ्वी, सुवदना, प्रहर्षिणी, स्वापता, इत्यादि वृत्ते घेतली पण शिवाय इतिसूत, प्रतिसूत, अभिधृतिसूत, आहृतिसूत इत्यादि वृत्ते नवीन वापरली हे पहिल्या विभागातील यावद्दीप सद्यतीवरील [ पृ. २१९ ] विवेचनावरून कळून येईल

श्रविडी लोकानी संस्कृत छंद शास्त्र घेतले तरी तामिळ लोकांनी आपले निराळे छंद शास्त्र वाचून ठेवले हिंदुस्थानात संस्कृतोद्भव भाषा जेथे जेथे वापरल्या जातात तेथे देखील नवीन छंदोरचना होण्याची किंवा चाहू होतीच जीपाई, दोहोरा इत्यादि वृत्ते हिंदीमध्ये वापरली जातातच. ती प्राकृत पिंगलात दगोबर होतात, पण प्राकृत वृत्ते तयार होताना नवीन कल्पना, जुन्या वृत्तांचे सहेतुक किंवा प्रामा-  
दिक रुपांतर इत्यादि किंवा शास्त्राच्या दिसतातच. याशिवाय प्राताप्रातातच देवदेवहि असावी साकी, दिंडी यासारखी वृत्ते मराठीत व गुजरातीत वापरली जातात पुष्क-  
ळदा एक भाषा कोलगारा दुसऱ्या भाषेत वदन करी. या क्रियेमुळे एकदेशीय छंद शास्त्राच्या सार्वत्रिकतेम जागा असे. मराठीचे इतर भाषातील छंद शास्त्रावर व इतर भाषांचे मराठी छंदोज्ञानावर परिणाम पुष्कळ झाले असलेले. कावणे आपण मराठीच समजतो पण काही शोधक असे म्हणतात की ती माहेरची आहे.

## वृत्तं व त्यांचें स्पष्टीकरण करणारे कोष्टक.

वृत्ताचें नांव.	मात्रावृत्त किंवा अधरवृत्त.	सम अर्धसम विपम.	अक्षरं.	प्रत्येक पादांतील मात्रा.	प्रत्येक पादांतील गण.	यति.
अतिरेखा	अ	सम	१५		न ज भ ज र	५, १०
अतिशायिनी	अ	सम	१७		स स ज भ म ऽ ऽ	१०, ७
अदितनया ( अश्वल्लिता )	अ	सम	२३		न, न, भ, न, भ, ज, म, । ऽ	११, १२
अनुष्टुप	अ	सम	८			४, ४
* अपरवक्त्र	अ	अर्धसम	११, १२		न न र । ऽ, न ज ज र	
* अपराजिता	अ	सम	१४		न न र स । ऽ	७, ७
* अपवाह [ क ]	अ	सम	२६		म न न न न न न स ऽ ऽ	९, ६, ६, ५
* अमृतधारा	अ	विपम	१२, १६ २०, ८		न न न य, न न न न न ऽ, न न न न न न ऽ ऽ, न न ऽ ऽ	
अलोला	अ	सम	१४		म स म भ ऽ ऽ	५, ९
* अस्तबाधा	अ	सम	१४		म त न स ऽ ऽ	५, ९
* आह्वानकी	अ	अर्धसम	११		त त ज ऽ ऽ, ज त ज ऽ ऽ	
* आयी	मा	०	०	१२, १८ १२, १५ १२, २०		
* आयांगीति	मा					
इंदुवदना	अ	सम	१४		भ न स न ऽ ऽ	पादांती
* इंदवज्जा	अ	सम	११		त त य ऽ ऽ	५, ६
* इंदवंदा	अ	सम	१२		त ज ज र	पादांती
उज्ज्वला	अ	सम	१२		न न भ र	७, ५
उत्पलिनी	अ	सम	१३		न न त त	६, ७
* उद्गता	अ	विपम	१०, १० ११, १३		स य स ।, न स न ऽ, भ न ज । ऽ, स य स ज ऽ	
* उद्गीति	मा	०	०	१२, १५ १२, १८		
उद्गम	अ	अर्धसम	२४, २१		न न र र र र र र, र र र र र र र	
* उपगीति	मा	०	०	१२, १५		
* उपचित्र	अ	अर्धसम	११		स स स । ऽ, भ भ भ ऽ ऽ	
* उपगाति	अ				इन्द्रवज्जा, उपेन्द्रवज्जा	
* उपस्थिता	अ	सम	११		त ज ज ऽ ऽ	
* उपेन्द्रवज्जा	अ	सम	११		ज त ज ऽ ऽ	५, ६
* ऋषभगमविलसित	अ	सम	१६		भ र न न न ऽ	
एकरूप	अ	सम	११		म स ज ऽ ऽ	
* औपच्छंदसिक	मा	०	०	१६, १८		
फन्या	अ	सम	४		म ऽ	
फलदस	अ	सम	१३		स ज स स ऽ	७, ६
फलिका	अ	विपम	१२, ८ १६, २०		न न न य, न न ऽ ऽ, न न न न स ऽ, न न न त न न ऽ ऽ	
फुटणा	अ	सम	१३		रा ज स स ऽ	
फुटिला	अ	सम	१४		म म न य ऽ ऽ	
* कुमारललिता	अ	सम	७		ज स ऽ	३, ४
फुरीसना	अ	सम	१४		न ग भ ज । ऽ	
फुगुनीगिचया	अ	सम	१२		न य न य	
* फुगुनितयतावेष्टिता	अ	सम	१८		म ब न य य य	५, ६, ७

पृष्ठाचे नांव.	मात्रावृत्त किंवा अक्षरवृत्त.	सम, अर्धसम किंवा विषम.	प्रत्येक पादांतोळ अक्षरे.	प्रत्येक पादांतोळ मात्रा	प्रत्येक पादांतोळ गण.	यति.
* केतुमती केसा कोकिलक क्रीचपदा क्षमा गगगति गाया	अ अ अ अ अ अ मा	अर्धसम सम सम सम सम सम सम	१०, ११ २ १७ २५ १३ ८	१२, १५ १२, १८ १२, १८	रा अ रा ऽ, भ र न ऽ ऽ य न ज भ ज ज। ऽ भ म रा भ न न ग ऽ न न त त न भ। ऽ	५, ५, ८, ७ ९, ७ ४, ४
* गीति धं चरीकावली - धं डपृष्टिप्रयात- ( दंडक ) धंदरेखा धंदवर्त्म धंद्रिका धंपकमाला चित्र	मा अ अ अ अ अ अ अ	सम सम सम सम सम सम सम सम	१३ २७ १५ १२ १३ १० १६		य म र र ऽ न न र र र र र र र म र म य य र, न, न, स. न न स र ऽ भ, म, स. ऽ र, ज, र, ज, र ऽ	पादांतो ४, ८ ६, ७ ५, ५ ८, ८ किंवा ४, ४, ४, ४.
* चित्रपदा चित्रलेखा जलंधरमाला * जलोद्धतगति जीमूत	अ अ अ अ अ	सम सम सम सम अर्धसम	८ १८ १२ १२ २१, १८		भ भ ऽ ऽ म, भ, न, य. य, य म, भ, स, म ज, स, ज, स. न न र र र र र र र र र र र	४, ७, ७ ४, ८ ६, ६
सद्वितान * तंभुमध्या तन्वी तामरस तूणक * तोटक त्वरितगति * दंडक * दोषक * द्रुतमध्या * द्रुताविलंबित धृतर्था नदी नन्दननंदा नदंडक * नवमालिका (नवमालिनी) * नागरक नाराच नारायिका नारी पंक्ति	अ अ	सम सम सम सम सम सम सम सम अर्धसम सम सम सम सम सम सम सम सम सम सम सम सम सम सम	८ ६ २४ १२ १५ १२ १० २७ ११ ११, १२ १२ २१ ६ १८ १७ १२ ८ १८ ८ ३ ५		ज त ऽ ऽ त य भ त म स भ भ न य त ज ज य र ज र ज र स रा रा स न ज न ऽ न न, र, र, र, र, र, र म, भ, भ, ऽ ऽ. म म भ ऽ ऽ, न ज ज य न भ, म, र न, ज, म, ज, ज, ज, र म, र न, ज, भ, ज, र, र, न ज भ ज ज। ऽ न ज म य म र। ऽ न, न, र, र, र, र, त र। ऽ म भ ऽ ऽ	५, ७, १२ ५, ७ ७, ८ ४, ४, ४ ५, ५ पादांतो ६, ५ ४, ४, ४ ७, ७, ७ ११, ७ ८, ९ ८, ५, ५



वृत्तायं नाव.	मानवृत्त किंवा अक्षरवृत्त.	सम, अर्धसम किंवा विपम.	प्रत्येक पादातील अक्षर.	प्रत्येक पादातील मात्रा.	प्रत्येक पादातील गण.	यति.
पंचकावली	अ	सम	२१		न ज भ ज ज न र	७, ७, ७,
पंचचामर	अ	सम	१६		ज, र, ज, र, ज ऽ	८, ४, ४,
* पणव	अ	सम	१०		म न य	
पथ्या	अ	सम	१४		स, ज, स, य। ऽ	५, ६
पदचतुर्मुखं	अ	विपम	८, १२ १६, २०		य ज र ऽ ऽ, य स त म, त भ	
पीठ	अ	विपम	८, १२ १६, २०		म ग य ऽ, न न स भ स र, न न ऽ ऽ, न न न य, न न न न स ऽ, न न न न न न ऽ ऽ	
* पुट	अ	सम	१२		न न म य	८, ४
+ पुष्पिताम्रा	अ	अर्धसम	१२, १३		न न र य, न ज ज र ऽ	
* पृथ्वी	अ	सम	१७		ज स ज स य। ऽ	८, ९
प्रचितक	अ	सम	२७		न न य य य य य य य	
प्रबोधिता	अ	सम	१३		स ज स ज ऽ	६, ७
प्रमदक	अ	सम	२२		भ र न र न र न ऽ	
प्रभा	अ	सम	१२		न, न र, र,	७, ५
प्रभावती	अ	सम	१३		स ज स स ऽ	७, ६
प्रमदक						
प्रमदा	अ	सम	१४		न ज भ ज। ऽ	६, ८
प्रमदानन	अ	सम	२०		स स ज म र स। ऽ	११, ९
प्रमाणिका	अ	सम	८		ज र। ऽ	४, ४
* प्रमिताक्षरा	अ	सम	१२		स ज स स	५, ७
प्रसुदितवदना	अ	सम	१२		न. न र. र.	
प्रवर्धमान	अ	विपम	१४, १३ १८, १५		म स ज भ ऽ ऽ, स न न र ऽ, न न स न न स, न न न ज य न न भ न। ऽ	७, ७ ३, १०
* प्रहरणकलिका	अ	सम	१४		न न ज र ऽ	
प्रहर्षिणी	अ	सम	१३		ग भ ज र	
प्रियंवदा	अ	सम	१२		र ऽ ऽ	
प्रीति	अ	सम	५		न न न	
पृथ्वी	अ	सम	९		भ र न र न र न ऽ	
भद्रक	अ	सम	२२		त ज र ऽ, म स ज ऽ ऽ	
* भद्रविराट्	अ	अर्धसम	१०, ११		य य य य	६, ६
* भुजंगप्रयात	अ	सम	१२		म म न न न न र स। ऽ	८, ११, ७
* भुजंगविभूषित	अ	सम	२६		स ज र	३, ६
भुजंगसगता	अ	सम	९		न न म	७, २
* भुजंगविभूषिता	अ	सम	९		म भ न। ऽ	४, ७
* भ्रमरविलसित	अ	सम	११		स ज स य। ऽ	५, ९
* भ्रमरी	अ	सम	१४		स ज स ज ऽ	६, ७
भैरुभाषिणी	अ	सम	१३		न न न न स	८, ७
* भगिण्यविरण	अ	सम	१५		भ ग स	५, ४
भगिण्य	अ	सम	९		त य ट य	६, ६
भगिमाता	अ	सम	१२		र स स ऽ	
भगिराग	अ	सम	१०		म त य स ऽ	४, ९
* भक्तमयूर	अ	सम	१३		म भ म ऽ	४, ६
* भक्ता	अ	सम	१०			

वृत्ताचं नांव.	मात्रावृत्त किंवा अक्षरवृत्त.	सम, अर्धसम किंवा विषम.	प्रत्येक पादांतील अक्षर.	प्रत्येक पादांतील मात्रा.	प्रत्येक पादांतील गण.	यति.
मत्तविलासिनी	अ	सम	२१	म म म म म र		
मत्ताकांडा	अ	सम	२३	न म त न न न न ।		
मत्तेभविकोडित	अ	सम	२०	स म र न म य ।		१०, १०
मदछेला	अ	सम	७	म स ।		३, ४
मदिरा	अ	सम	२२	म म म म म म म ।		
मधुमती	अ	सम	७	न म ।		५, २
मध्यसामा	अ	सम	१६	म म न य ।		४, १०
मनोरमा	अ	सम	१०	न र ज ।		
मंदा	अ	सम	५	त ।		
मंदाकिनी	अ	सम	१२	न न र र		७, ५
* मंदाकांता	अ	सम	१७	म म, न त त		
मयूरगति	अ	सम	२३	म म म म म म म ।		
* मयूरसारिणी	अ	सम	१०	र ज र ।		
* माणवक	अ	सम	८	भ त ।		४, ४
मालती	अ	सम	११	म म म ।		
मालती	अ	सम	१२	न ज ज र		५, ७
मालिनी	अ	सम	१५	न न म य य		८, ७
मुकुल	अ	सम	६	म स		
मेषवितान	अ	सम	१०	स स स ।		
मेषविस्तृजिता	अ	सम	१९	य म न स र र ।		६, ६, ७
मौक्तिकदाम	अ	सम	१२	ज ज ज ज		६, ६
यमुना	अ	सम	१२	न ज ज र		५, ७
* ययमती	अ	अर्धसम	१२, १३	र ज र ज, ज र ज र ।		
* रघोदत्ता	अ	सम	११	र न र ।		३, ८
रमणी	अ	सम	६	स, स		
* रयमवती	अ	सम	१०	म म स ।		५, ५
* रुचिरा	अ	सम	१३	ज म. स ज ।		४, ६
ललित	अ	अर्धसम	१०, ११	स स ज ।, स म र ।		
ललित	अ	सम	१२	स म ग र		
लासिनी	अ	सम	४	ज ।		
लीलाकर	अ	सम	२१	न न र र र र र, र र र र		
लीलाखेल	अ	सम	१५	र र र		
* वंशपत्रपारिती	अ	सम	१७	म म म म म		पादांती
* वंशस्य	अ	सम	१२	म र न म न ।		१०, ७
* वसंतिलका	अ	सम	१४	ज त ज र		५, ७
वसुमती	अ	सम	१४	त म ज ज ।		८, ६
वाणिनी	अ	सम	१६	त स		
वातीर्मा	अ	सम	१६	न ज म ज र ।		पादांती
वासंती	अ	सम	११	म म त ।		४, ७
* विशुन्माळा	अ	सम	१४	म त न म ।		४, ६, ४
* विपरीताप्यानकी	अ	सम	८	म य ।		४, ८
विषोमिनी	अ	अर्धसम	११	ज त ज ।, त त ज ।		
वृत्त	अ	सम	१०, ११	स स ज ।, स म र ।		
	अ	सम	२०	र ज र ज र ज ।		

वृत्ताचें नाव	मात्रावृत्त किंवा अक्षरवृत्त	सम, अर्धसम किंवा विरम	प्रत्येक पादातील अक्षरे	प्रत्येक पादातील मात्रा	प्रत्येक पादातील गण	यति
वृत्ता	अ	सम	११	१४, १६	न न स S S	
* वेगवती	अ	अर्धसम	१०, ११		स स स S, म म म S S	
* वैतालीय	मा					
वैतिका	अ	सम	११		र ज र। S	
* वैश्वदेवी	अ	सम	१२		म म य य	५, ७
शारदा	अ	सम	२४		न न र र र र र र, र र र र र र र र	
शाश्वत्ता	अ	सम	१५		न न न न स	पादाती
शाश्वदना	अ	सम	६		न य	
शादूललित	अ	सम	१८		म स ज स त स	१२, ६
* शादूलविकीर्णित	अ	सम	१९		म स ज स त त S	१२, ७
शालिनी	अ	सम	११		म त त S S	४, ७
* शिखरिणी	अ	सम	१७		य म न स म। S	६, ११
* शुद्धविराट्	अ	सम	१०		म स ज S	
श्री	अ	सम	११		भ त न S S	५, ६
सति	अ	सम	५		ज S S	
समानिका	अ	सम	८		र ज S।	४, ४
सगुद्धि	अ	सम	४		र S	
सरसी	अ	सम	१		न ज म ज ज ज र	७, ७, ७
सावित्री	अ	सम	२६		म म	
सिंहनाद	अ	सम	३		त ज स स S	
सुक्तेश्वर	अ	सम	१५		न ज म ज र	
सुनदिनी	अ	सम	१२		स ज स ज S	६, ७
सुंदरी	अ	अर्धसम	११, ११		स स ज S, स भ र। S	
सुमदिका	अ	सम	०१		न न र। S	
सुमति	अ	सम	१४		स S	
सुमधुरा	अ	सम	९		म र भ न म न S	७, ६, ६
सुमुखी	अ	सम	१४		भ S	७, ७, ५
सुरता	अ	सम	९		म र भ न य न S	७, ६, ६
सुतदना	अ	सम	१०		म र भ न य भ। S	२, ४
सोमरात्री	अ	सम	२६		य य	
स्री	अ	सम	१		S	
सम्	अ	मम	१५		न न न न स	६, १
* सम्भरा	अ	सम	२१		म र म न य य य	७, ७, ७
* समिक्णी	अ	सम	१२		र र र र	६, ६
* स्वागता	अ	सम	११		र न भ S S	३, ८
हममाला	अ	सम	७		स र S	
हंसपत्त	अ	सम	८		म न S S	
हंसप्रेमी	अ	सम	१४		म भ न य S S	
हसी	अ	सम	२२		म म त न न न स S	८, १४
* हरिणप्लुता	अ	अर्धसम	११, १२		स स स। S, म म भ र	
* हरिणी	अ	सम	१७		न स म र स। S	६, ४, ७
हरणतक	अ	सम	१८		र स ज ज भ र	
* हलमुखी	अ	सम	९		र न स	

वृत्तरत्नाकरात जरी पिंगलाच्या छंद सूत्रापेक्षा एकंदरीत जास्त वृत्त आहेत तरी पुढे दिलेली पिंगलात सापडणारी वृत्तें वृत्तरत्नाकरात आढळत नाहीत.

भा प्रावृत्तं—अपरातिरा, थापातलतिका, उदीच्यवृत्ति, उपचिना, चपला, चारुहासिनी, त्रिना, चूलिका, जघनचपला, ज्योति, पम्पा, पादाकुलक, प्रवृत्तक, प्राच्यवृत्ति, महाचपला, सुखचपला, वानवासिका, विपुला, विश्लोक, मय्या.

अक्षर गणवृत्तं.—अमृतधारा, आपीड, उद्धर्षिणी, उपस्थितप्रचुपितम्, रंजनामहती, जगती, भद्रकम्, मंजरी, ललितम्, लनली, बर्धमानम्, विपुला, वसवस्त्रिका, त्रिपा, श्येनी, शिराविपर्यस्ता, सारभकम्.

संस्कृत छंदःशास्त्राच्या प्राकृत छंदःशास्त्रांशी संबंध.—संगीत, छंद शास्त्र, लौकिक ललितवाङ्मय आणि काही अंदां पारमार्थिक संप्रदाय यांमधील असा एक नियम सांगता येईल की, मूळ पुष्कळदा सामान्य जनात अवतरले, आणि नंतर ते संस्कृत भाषाबद्ध आणि संस्कृत वाङ्मयाशी संलग्न होते. गायनाविषयी हा नियम स्वाभाविक आहे. का का, गाणी म्हणण्याच्या चाली या सामान्य जनात उत्पन्न होणार आणि नंतर त्यांना शास्त्रोद्योदानां शास्त्र लावले म्हणजे ते मान सत्कृतमध्ये अवतरणार. जैन व बौद्ध वाङ्मय प्रथमतः लौकिक भाषेतच झाले आणि नंतर ते पंडित-ताच्या भाषेत झाले. लौकिक वाङ्मयाची आणि पंडित वाङ्मयाची भाषा जशी निराळी तसे प्रत्येकावर निराळेच ललित वाङ्मयाची तीच कथा आहे. कथास्मरितमागारासारखे ग्रंथ अगोदर प्राकृत भाषेत आणि नंतर संस्कृतमध्ये. तोच नियम छंदःशास्त्रविषयीही लागू पडेल. छंद शास्त्रविषयी असेंहि म्हणता येईल की केवळ वृत्तेच प्राकृतमध्ये नव्हती तर वृत्ताची लक्षणं देतील प्राकृत पिंगलासारख्या प्राकृत प्रयात विवेचिली आहेत.

संस्कृत प्राकृत हा भेद वैदिक भाषेचे जेव्हा संस्कृतीकरण झाले त्यानंतरचा वेदांतच काही प्राकृत वाङ्मय आहे किंवा नाही? ऋग्वेदसूक्ताकडे लक्ष दिले असता असे आढळून येईल की, त्यात अशी अनेक सूक्ष्म आहेत की तीं शाली त्या चाली ती शिष्टजनीस मान्य शाली नमावत संहितीकरण अशा वेळेस झाले की ज्या वेळेस मनु पुष्कळजना समजत नासे झाले होते, आणि त्यामुळे हीनाच्या ऋचा म्हणताना कोणी चावट गाणी म्हटली तरी हरकत नसे संस्कृत उच्चारणशुभारिक कविता मध्य मंडळीत म्हटली तरी चालते. पण त्यापेक्षा कमी अगम्य अशा लावण्या सभ्यात म्हणण्याची सोय नाही. या प्रकारच्या परिस्थितीमुळे पुष्कळ लावण्यासारखी वाङ्मय वेदात शिरली. अशापैकीच (नवे कुमारी तयरा यया कुमारी मन्वने) “नवे कुमारी मी तशी मशी कुमारी कपिशी” अशा वृत्तांची आणि अर्थाची वृत्तें ऋग्वेदपरिशिष्टात व अथर्ववेदसंहितेत आढळून येतात.

भा. पा २०

या सूक्ताच्या चालीपासून लावणीचा काल फारसा दूर नाही असे सहजच आढळून येईल.

प्राकृत पिंगल.—या (कलकता १९०३) पुस्तकामध्ये दोन परिच्छेद आहेत पहिला परिच्छेद मानागणवृत्ताकडे दिला आहे आणि दुसरा यक्षरागणवृत्ताकडे दिला आहे. दुसऱ्या परिच्छेदात संस्कृत वाङ्मयात वापरली जाणारी वृत्तें बरीच दिली आहेत. मानागणवृत्तामध्ये दिलेल्या वृत्तात संस्कृत प्रयात वापरली न जाणारी वृत्तें बरीच आहेत.

या पुस्तकात आणि वेदांग म्हणून समजल्या जाणाऱ्या प्रयात गम्य पुष्कळच आहे. प्राकृत पिंगल हा ग्रंथ पिंगलाचा नव्हे असे कित्येक ग्रंथकार म्हणतात पण दोन्ही ग्रंथांचे कर्तें भिन्न आहेत हे चांगले समजणे सिद्ध झाले नाही.

आता “पिंगल” च्या प्राकृत वृत्तांवरील ग्रंथाकडे लक्ष देऊं हा ग्रंथ कोणा तरी एका हात उद्देशून लिहिला आहे असे दाखवितो. यात पिंगलाचा आधारभूत गतव्यक्षीसारखा उल्लेख आहे. पहिल्या भागात जे विषय आले आहेत त्याचे बौद्धत्वात स्वरूप येणेप्रमाणे. श्लोक १-५४ पर्यंत सामान्यशास्त्रीय विवेचन आहे आणि श्लोक ५४-२०९ पर्यंत विशिष्ट मानावृत्ताच्या व्याख्या आणि उदाहरणे आहेत परंतु मधून मधून आगतिक भाग आलाच आहे. या वृत्तामध्ये सरहद्दा म्हणून वृत्त आहे ते आपल्या सवाई सारखे आहे. यात चौपाई वृत्त चउपदभा या नावाने आले आहे. ही मानावृत्त तपासून त्याची व निरनिराळ्या देव भाषांतील वृत्ताची व पदाची संगति लावणे हे काम बरेच इतिहासमूक होईल असे वाटते.

वृत्ताचे विवेचन करतांना “पुढे अनुस्वार विसरूं येतो, सयोग न्हत्वास गुह्य देतो.” या नियमात खानी उच्चार होत नसलेल्या अनुस्वाराची अक्षरं आणि जोडाक्षरं पुढे आली असताहि पूर्वीच्या लघु अक्षराचे लघुत्व जात नाही अशा तऱ्हेची काही उदाहरणे दिली आहेत आणि लघु अक्षरास त्या प्रसंगात गुह्य देण्याचा नियम कठोरतेने वापरून नवे नाही तर काही अस्तित्वात असलेल्या वाङ्मयाच्या माना छंदोनिष्ठापेक्षा अधिक होतील असे सांगितले आहे. प्रत्यक्ष न्हत्वा उच्चार असला तरी छंद साधण्यास त्याचा दीर्घ उच्चार करावा लागतो, आणि दीर्घ अक्षराचा न्हत्वा उच्चार करावा लागतो, तथापि या तऱ्हेची शोक्यीक कोणी वापरून छंदाचे नियम विवडक नवे म्हणून मनाची तडफड या सर्व गोष्टी श्लोक २-११ पर्यंत दिसून येतात.

प्राकृत पिंगलाची मानापद्धति—सहा मानाचा गण पाच मानाचा गण, चार मानाचा गण असे त्याने द्विमाने पर्यंत घेतले आहेत. आणि प्रत्येक मानासमुचयाचे सावगुण, अंत्यगुण असे अनेक भाग पाडिले असून त्याम नावे दिली आहेत, जर कोणास पुष्कळशी नावे गोळा करावयाची असतील तर त्यास प्राकृत पिंगल हा ग्रंथ उपयोगी होईल.

प्रारंभ विंगलामध्ये आग छंद शास्त्रावाहेल्ले ममजले मांडल असेहि विवेचन आहे उदाहरणार्थ गणदेवता, गणाचे मित्र, गणफल याविषयीचे विवेचन होय पृथ्वी, जल, शिखी, वान इत्यादि गणाचे छंद देव धरले आहेत मगण, नगण हे मित्रगण होत तंगच बाही वरिगणाहि आहेत मगण ऋद्धि, न स्येय देतो अशा प्रकारचे विचारहि प्रयात आले आहेत.

गणाच प्रस्तारविवेचनहि या प्रयात येन आले आहे एकाग्रमून नवीन पयेंत अधराची वत्ते घेतली आणि त्यात लघु गुरू याचाहि निरूप घेतला तर एकदर अधरयोजना मिनी होतील याप्रकार विवेचन करून १३४२१७७२६ इतके प्रसार होतील म्हणून सांगितल आहे आरंभेमाडी वरुं इच्छिण्यान्यानी हे गणित धरोवर आहे रिया नाहीं ते दहावें

मात्रागणवृत्तात, अनेक वृत्ते दिली आहेत उदाहरणार्थ धोडी वृत्तें येणें देतो (१) गाहू-मात्रा २७, (२) गाथा-मात्रा १२, १८, लक्षण गीतिप्रमाणे गायेमध्येच छन्दा, उगगाहा, बांगरेमुख भेद दिले आहेत (३) विगाथा—पूर्वांभी २७, उत्तरांभी ३० (४) गाहिणी-पूर्वांभी ३० उत्तरांभी ३२ (५) सिहिणी-गाहिणीच्या खलट ३२, ३०

(६) स्कंधच-चार मात्राचा एक गण असे आठ गण, स्कंधकाचे पुढे २८ भेद दिले आहेत त्यात भद्र, सौम्य, मारंग इत्यादि नावे आहेत (७) दोहा-पाद चार मात्रा १३, ११, १३, ११. दोहावृत्ताचे अमरधरभादि भेद दिले आहेत (८) रसिमगृत्त-चार लघु, चार लघु, तीन लघु अशा ११ लघु अधराच्या ६ पक्षा (९) रोला-चौदास मात्रा मधून मधून गुरू अधर (१०) गंधाना वृत्त—पहिल्या ओळीत ७ अधर, दुसऱ्या ओळीत १८ अधर, यमक साधणे (११) चौपाई (चतुष्पादिका)-प्रत्येक पादात चार मात्राच ७ गण व एक गुरू म्हणजे ३० मात्रा या प्रकारे आपल्या वृत्तविवेचनात निरनिराळीं तत्वे प्राकृत पैगलाने आणली आहेत असें दिसून येईल अधरवृत्तें धनु तेक सस्कृत प्रयकाराच्या परिचयाचीं आहेत.

**मराठी वृत्त.**—मराठीत सस्कृत वृत्तें घेतली जातात तरी मराठीत प्राचीन काळापासून मात्रागण वृत्ताकडे ऋचा अधरमान छंद शास्त्राकडे लक्ष देऊन काव्ये करण्याचा प्रयात आहे मराठीतील वृत्तें येणें प्रमाणें

### मराठी वृत्तांचे कोष्टक

वृत्ताचे नाव	मात्रावृत्त किंवा अधर वृत्त	शम अर्धशम अथवा विषम	प्रत्येक पादातील अधर	प्रत्येक पादातील मात्रा	प्रत्येक वृत्तातील चरण	यति	यमक
अर्धम मोडा प्रकार १	अ	शम	६ ६				दुसऱ्या व तिसऱ्या चरणाच्या शेवटी
अर्धम मोडा प्रकार २	अ	शम	६ ४				पहिल्या निव्ही चरणाच्या शेवटी
अर्धम लहान प्रकार १	अ	शम	८ ८		१		दोन्ही चरणाम यमक
अर्धम लहान प्रकार २	अ	विषम	८ ७		२		दुसऱ्या चरणातील चवथे यमकाधर
अर्धम लहान प्रकार ३	अ	शम	८ ८				पहिल्या तीन चरणांच्या शेवटी यमक
दिंडी	मा.	विषम	८ ८	११	४	१, १०	प्रत्येक चरणाच्या शेवटी यमक
गाथी	मा	विषम	८ ८	२८	७	१६, १२	चरणाच्या शेवटी यमक
ओपी	अ	विषम	८ ७		४		पहिल्या निव्ही चरणाच्या शेवटी यमक
पनाधारी	अ व मा	विषम	८ ८	१२ १२	१६		पहिल्या तीनहि चरणाच्या शेवटी यमक

याशिवाय तारां हे वृत्त मराठीत आहेत ते आचार्यांच्या चरित्रांमधील गद्यात आहे मरहटा उर्फ महाराष्ट्र म्हणून प्रजा विंगलामून आहेत गद्यांमधील आहेत

मराठी गामान्य जन वटा, पदे, लावण्या योग्य करतात तो व व देशाच्या विराट पाहता प्रांत नाहीं त्याचि प्रोप मराठी प्रिचक पत्रपत्रे यांनी वीडा प्रयत्न केले आहे

आणि त्या प्रयत्नाचे पत्र हानी विमलरात [ मे १९२० ] दिले आहे या लेखान मुन्न प्राचीन गदे देऊन २३ पुन वयविली आहेत ती येणे प्रमाणे या विभागी — ११ गुण १११ दाननि पण या गुणाले दोन लघु १११ आनी नवी चालता ४ हे चिह्न गुण १११ दाननि व ७ किह्न लघु अधर दाननि





(कृष्ट) अशी आहे एकेच गण अनेक अवयव असवा गणास (शिलेनस्त) मिळून झालेला असतो गणातगत अवयवाचा म्हणजे गणाचा विचार करण्या-या तीन निरनिराळ्या पद्धती आहेत कित्येक भाषामध्ये गणातील प्रत्येक अवयवाचा स्वतंत्र विचार करून त्याला नाव देण्याची पद्धति आहे काही भाषामध्ये अवयव प्रत्येक स्वतंत्रपणे किंवा समुच्चयाने विचारात घेण्याची पद्धति आहे, आणि काही भाषामध्ये गणातील आपातयुक्त (अॅक्सॅटेड) गणास कायतो विचारात घेण्याची पद्धति आहे. यापैकी पहिली पद्धति संस्कृत भाषा व संस्कृतप्रमाण पद्य-रचना ज्यात होत असते अशा मराठी, तेलुगु व कानडी या भाषात प्रचलित आहे दुसरी पद्धति तामिळ भाषेत, आणि तिसरी युरोपीय भाषामध्ये आढळते पहिल्या पद्धतीत प्रत्येक अवयव छंद किंवा गुरु या नावाने विवक्षित जातो, दुसऱ्या पद्धतीत नरे किंवा निरई या नावाने, आणि तिसऱ्या पद्धतीत साधात (अॅक्सॅटेड) किंवा निराधात (अनॅक्सॅटेड) या नावाने ओळखला जातो गणातील अवयवाची सध्या अमर्यादित नसते, प्रत्येक गण दोन किंवा तीन अवयवांचा असतो गुरु, नरे किंवा साधात अवयव दर्शविष्माकरिता (S) अशी लघु योजून, आणि छंद, निरई व निराधात अवयव दर्शविण्याकरिता (i) अशी लघु वापरून छंद शास्त्रातील गणाची रचना किती निरनिराळ्या प्रकारच्या गणाची होऊ शकेल हे पुढील कोटमाबरोबर स्पष्ट करून देता येईल—

गणातील अवयव	गणाची नावे		
	संस्कृत, मराठी,	तामिळ भाषा	युरोपीय भाषा
S S	गग	धेम	हॅरॉडी
I S	लग	पुलिम	आयवस
S I	गल	कुविल	ट्रेफी
I I	छल	कविल	पिन्डिक
S S S	मगण	तेमगई	मोलोस्य
I S S	यग	पुलिमगई	बॅन्कि
S I S	रगण	कुविलगई	क्रेटिक
I I S	सगण	कविलगई	अनापेस्ट
S S I	तगण	तेमगनी	ऑटिबॅन्कि
I S I	जगण	पुलिमगनी	ऑक्सेन्कि
S I I	भगण	कुविलगनी	ट्रिप्लिट
I I I	नगण	कविलगनी	ट्रायनॅक

तथापि गणाचा विभाग एकेक अवयवच असतो असे नाही, आणि म्हणून धेम आणि गग हे एकच आहेत असे मानणे चुकाचे आहे वरील कोटकात गणाचे विभाग दर्शविले आहेत त्यात त्यांचे स्वरूप बाह्य असे पण त्यांचे परस्पर सादस्य पाहण्यालायव असते संस्कृत, तेलुगु आणि कानडी

या भाषातील गणाचा प्रत्येक विभाग एकेक अवयवाचा झालेला असतो व त्याला गुरु किंवा लघु हे नाव असून लघु अक्षर, गुरु अक्षर, आणि निरनिराळे गण यांच्या व्याख्या किंवा वर्णन येथे देण्याची जरूर नाही इतके सांगितले म्हणजे पुरे की, ज्याला अक्षरगण म्हणतात ते संस्कृत, मराठी, तेलुगु व कानडी या भाषात सारखेच आढात येथे गग गोष्ट मात्र लक्षात घेण्यासारखी आहे की, तेलुगु भाषेमध्ये गग गणार्थी काहीच सूर्य, इद्र आणि चंद्र गण असे जे विभाग पाडतात ते निगमविरुद्ध आहेत असे स्पष्टदर्शनी वाटते, पण वास्तविक त्यामध्ये पूर्ण अर्थ भरलेला आहे या गणाच्या सोमार्थी काही विशिष्ट प्रकारची वृत्त तयार होतात त्यासबधाने भिन्न वान एक निगमहि दिलेला आहे, परंतु तो केवळ कुट्टिम स्वरूपाचा आहे तेलुगु भाषेमध्ये सूर्य, इद्र आणि चंद्र अशी गणाची स्वतंत्र विभागणी असण्याची जरूरी काय असावी याचा उलगाडा बरेच दिवस झाला नव्हता याविषयी भाषातील छंद शास्त्राचा अधिक अभ्यास झाल्यावर हा प्रश्न उत्पन्न झाला कानडी भाषेमध्ये द्रष्टा, विष्णु आणि इद्र असे तीन मूळ देश्य भाषेतील गण आढळतात, त्याच उपर्युक्त तेलुगु भाषेतील सूर्य, इद्र व चंद्र या तीन गणाशी फार सादस्य आहे कानडीतल्या या गणानीं वनगान्या वृत्ताची तेलुगुतील वृत्तांश तुलना करिता त्याच्या लक्षणातच नव्हे तर शास्त्रीय नावांमधील फार साम्य आहे असे आढळून येते कायबून असे अनुमान निघते की, संस्कृत भाषेचा प्रवेश सदरहू प्रातात होण्यापूर्वीच तिकडील मूळ भाषेमध्ये काही एक प्रकारची वृत्ते होती व त्याच्या व्याख्याहि ठरलेल्या होत्या पुढे संस्कृत भाषेचा प्रसार तिकडे झाल्यावर संस्कृतातील छंद शास्त्रीय पारिभाषिक शब्दात त्या मूळच्या गणाच्या व्याख्या व लक्षण देण्यात आली तेलुगु भाषेतील सूर्य, चंद्र व इद्र या गणावर अवलंबून असलेल्या वृत्तांची अशीच स्थिती आहे तात्पर्य सूर्य, चंद्र व इद्र या गणाचा अतर्भाव संस्कृत छंद शास्त्रात होण्याचे कारण त्याचे मूळ देश्य भाषेतील वृत्तातले अस्तित्व हे होय मूळच्या छंद तेलुगु भाषेतील गणाचा व वृत्ताचा अतर्भाव मूळच्या कानडी वृत्तात व गणात झालेला आहे तामिळ भाषेत गण व वृत्ते पुष्कळ असून कानडीतील गण व वृत्ते हा त्याचा केवळ एक भाग आहे

यावरिता तामिळ भाषेतील छंद शास्त्राची माहिती असणे जरूर आहे तामिळ भाषेतील गणाचे मोनमाप नरे व निरई या भाषावर्गीच्या शास्त्रांनी करतात तामिळ भाषेत गणाला सीधर म्हणतात आणि गणातील अवयवांना भराद म्हणतात अश्वर्ध्वहि योग्यविभाग असतात त्यांना नेदिर, उरिल व अर्धमात्राद अस म्हणतात

नेदिर म्हणजे दीर्घस्वर असलेले अक्षर, उ० वी, व उरिल म्हणजे लघुस्वर असलेले अक्षर, उ० वि, कु अर्धमात्राद म्हणजे स्वरहीन व्यंजन, उ० क, त, म



असद्वैचे नरे अगद व निरद अगद धमे दोन प्रकार आहेत. त्राविडी गण व वृत्त यावरून ठरविलेली अमत्यामुळे ज्यांनी गवित्तर माहिती येथे देण म्हर आह.

नरे अगद म्हणजे —

- (१) एक वृत्तिल (छुगु अधर) उ० क. न. किवा  
(२) एक छुगु अधर व त्यानंतर आलेली अर्धमात्राद,  
उ० गम्, नम्; किंवा (३) एक नैदिल (गुरु अधर)  
उ० का, ना, किंवा (४) एक गुरु अधर व त्यानंतर  
आलेली, अर्धमात्राद उ० काम्, नाम्

यावरून धर्मे मिळून येते की, नरे म्हणजे एक पूर्ण अधर, मग त्याला जोडून अर्धमात्राद असा किंवा नमो मान नरे कर्पादि दोन अधराचा नमतो तेलुगु परिभाषेप्रमाणे नरे हा छुगु किंवा गुरु या दोहर्पांची कोणीदि धर्मे घातेल

परंतु नरेला कोणतेहि एक छुगु अधर अधिक जोडले (गमचे अगम् झाले) की त्याला निरद म्हणतात  
छ। ग। गा। गम्। हे सर्व प्रत्येक स्वतंत्र मानल्यास नरे आहेत

छल। लगन्। लग्गा। लगान्। यांपैकी प्रत्येक निरद आहे. यावरून निरद म्हणजे —

- (१) दोन एकत्र अगलेली छुगु अधरें; उ छल, किंवा  
(२) दोन एकत्र अगलेली छुगु अधरें व त्यानंतर आलेली अर्धमात्राद; उ. लगन्; किंवा  
(३) एक छुगु व एक गुरु अधर, उ. लग्गा; किंवा  
(४) एक छुगु नंतर एक गुरु अधर नंतर एक अर्धमात्राद; उ. लगान्.

तेलुगु परिभाषेत निरदला छळ किंवा लग यांपैकी कोणतेहि नाव योग्य आहे.

तामिल भाषेन गणविभागणी करून लगले म्हणजे धर्मे दिमून येते की, नरेचा उपयोग कवितेच्या ओळीत अपूर्णच पुराव्यास पाहिजे. नरे नेहमी एकावयवी अगता. तो गणाच्या शेवटी अगला म्हणजे गुरु किंवा छुगु कोणताहि धर्मे घातेल. परंतु गणाच्या आरंभी किंवा मध्ये नरे हा गुरुच अगला पाहिजे, तो छुगु कर्पाच असता कामा नये. कारण अशा ठिकाणी नरे छुगु अगल्यास तो त्याचे गणाच्या पुढच्या अधरासो जोडला जाऊन त्याचा दोन आध्या निरद बनतो. म्हणून आरंभीचा व मध्या नरे गुरुच असा पाहिजे गणाच्या शेवटी मात्र नरे गुरु किंवा छुगु कोणताहि धर्मे घातेल कारण एका गणाचा दुसऱ्या गणाला मुळाच मंघेप नमतो; म्हणून लघूच्या पुढे कोणतेहि अधर जोडले जाऊन त्याचा निरद बनण्याची मुलाखत द्यायची नमत.

कवितेच्या प्रत्येक ओळीचा गण हा मुख्य गण होय. गणाचे अगपर तामिल भाषेत मिश्र अगगण. तेलुगु छंदशास्त्राची नामोळ छंदशास्त्राची मुलता करमे दोघांना गमान

अशी विन्हे ठरविल्याशिवाय शक्य नाही त्यावरिता एर. गोष्ठा ठरविण्यात आलेली आहे. निरद म्हणजे छल किंवा लग नरे मात्र नेहमी गुरु अमतो फक्त गणाच्या शेवटी तो गुरु किंवा छुगु कोणताहि चालतो काही शुद्ध कानडी व शुद्ध तेलुगु वृत्ताचा व गणाचा विकास वगा झाला हे येथे थोडेंच स्पष्ट करे

तामिल भाषेतील अगदी जुन्या वृत्तांपैकी अहवाल हे एक आहे त्याने गण धेम, पुलिम, वृत्तिलम्, आणि करविलम् हे आहेत परंतु कड सीधर (गण) याचाहि त्यात समावेश होणे शक्य असते की जी यू पोपचे मत तसेच आहे तो म्हणता “ धेम, गण इतनी स्यादी किंवा रेकी-याच्या गारगा आहे, आणि पुलिम इतनी अनापेस्ट, टाय ग्रेक, वैविगम्, किंवा केस्टरु याच्या गारगा आहे याच प्रमाणे इतर गणासबधाने म्हणता येईल

धेम आणि पुलिम गण येथेप्रमाणे अमतात —

११, १२, १३, १४, १५, १६, १७, १८

कानडीतले ब्रह्मगण म्हणजे यांपैकीच काही अमतात; उदाहरणार्थ ११, १२, १३ आणि १४

तेलुगु भाषेतले सूर्यगण या कानडी गणांपैकीच काही असतात उदा० ११ आणि १३.

कविलम्, करविलम्, तमगम् आणि पुलिमगम् गण येथेप्रमाणे ११, १२, १३, १४, १५, १६, १७, १८, १९, २०, २१, २२, २३, २४, २५, २६, २७, २८, २९, ३०, ३१, ३२, ३३, ३४, ३५, ३६, ३७, ३८, ३९, ४०, ४१, ४२, ४३, ४४, ४५, ४६, ४७, ४८, ४९, ५०, ५१, ५२, ५३, ५४, ५५, ५६, ५७, ५८, ५९, ६०, ६१, ६२, ६३, ६४, ६५, ६६, ६७, ६८, ६९, ७०, ७१, ७२, ७३, ७४, ७५, ७६, ७७, ७८, ७९, ८०, ८१, ८२, ८३, ८४, ८५, ८६, ८७, ८८, ८९, ९०, ९१, ९२, ९३, ९४, ९५, ९६, ९७, ९८, ९९, १००, १०१, १०२, १०३, १०४, १०५, १०६, १०७, १०८, १०९, ११०, १११, ११२, ११३, ११४, ११५, ११६, ११७, ११८, ११९, १२०, १२१, १२२, १२३, १२४, १२५, १२६, १२७, १२८, १२९, १३०, १३१, १३२, १३३, १३४, १३५, १३६, १३७, १३८, १३९, १४०, १४१, १४२, १४३, १४४, १४५, १४६, १४७, १४८, १४९, १५०, १५१, १५२, १५३, १५४, १५५, १५६, १५७, १५८, १५९, १६०, १६१, १६२, १६३, १६४, १६५, १६६, १६७, १६८, १६९, १७०, १७१, १७२, १७३, १७४, १७५, १७६, १७७, १७८, १७९, १८०, १८१, १८२, १८३, १८४, १८५, १८६, १८७, १८८, १८९, १९०, १९१, १९२, १९३, १९४, १९५, १९६, १९७, १९८, १९९, २००, २०१, २०२, २०३, २०४, २०५, २०६, २०७, २०८, २०९, २१०, २११, २१२, २१३, २१४, २१५, २१६, २१७, २१८, २१९, २२०, २२१, २२२, २२३, २२४, २२५, २२६, २२७, २२८, २२९, २३०, २३१, २३२, २३३, २३४, २३५, २३६, २३७, २३८, २३९, २४०, २४१, २४२, २४३, २४४, २४५, २४६, २४७, २४८, २४९, २५०, २५१, २५२, २५३, २५४, २५५, २५६, २५७, २५८, २५९, २६०, २६१, २६२, २६३, २६४, २६५, २६६, २६७, २६८, २६९, २७०, २७१, २७२, २७३, २७४, २७५, २७६, २७७, २७८, २७९, २८०, २८१, २८२, २८३, २८४, २८५, २८६, २८७, २८८, २८९, २९०, २९१, २९२, २९३, २९४, २९५, २९६, २९७, २९८, २९९, ३००, ३०१, ३०२, ३०३, ३०४, ३०५, ३०६, ३०७, ३०८, ३०९, ३१०, ३११, ३१२, ३१३, ३१४, ३१५, ३१६, ३१७, ३१८, ३१९, ३२०, ३२१, ३२२, ३२३, ३२४, ३२५, ३२६, ३२७, ३२८, ३२९, ३३०, ३३१, ३३२, ३३३, ३३४, ३३५, ३३६, ३३७, ३३८, ३३९, ३४०, ३४१, ३४२, ३४३, ३४४, ३४५, ३४६, ३४७, ३४८, ३४९, ३५०, ३५१, ३५२, ३५३, ३५४, ३५५, ३५६, ३५७, ३५८, ३५९, ३६०, ३६१, ३६२, ३६३, ३६४, ३६५, ३६६, ३६७, ३६८, ३६९, ३७०, ३७१, ३७२, ३७३, ३७४, ३७५, ३७६, ३७७, ३७८, ३७९, ३८०, ३८१, ३८२, ३८३, ३८४, ३८५, ३८६, ३८७, ३८८, ३८९, ३९०, ३९१, ३९२, ३९३, ३९४, ३९५, ३९६, ३९७, ३९८, ३९९, ४००, ४०१, ४०२, ४०३, ४०४, ४०५, ४०६, ४०७, ४०८, ४०९, ४१०, ४११, ४१२, ४१३, ४१४, ४१५, ४१६, ४१७, ४१८, ४१९, ४२०, ४२१, ४२२, ४२३, ४२४, ४२५, ४२६, ४२७, ४२८, ४२९, ४३०, ४३१, ४३२, ४३३, ४३४, ४३५, ४३६, ४३७, ४३८, ४३९, ४४०, ४४१, ४४२, ४४३, ४४४, ४४५, ४४६, ४४७, ४४८, ४४९, ४५०, ४५१, ४५२, ४५३, ४५४, ४५५, ४५६, ४५७, ४५८, ४५९, ४६०, ४६१, ४६२, ४६३, ४६४, ४६५, ४६६, ४६७, ४६८, ४६९, ४७०, ४७१, ४७२, ४७३, ४७४, ४७५, ४७६, ४७७, ४७८, ४७९, ४८०, ४८१, ४८२, ४८३, ४८४, ४८५, ४८६, ४८७, ४८८, ४८९, ४९०, ४९१, ४९२, ४९३, ४९४, ४९५, ४९६, ४९७, ४९८, ४९९, ५००, ५०१, ५०२, ५०३, ५०४, ५०५, ५०६, ५०७, ५०८, ५०९, ५१०, ५११, ५१२, ५१३, ५१४, ५१५, ५१६, ५१७, ५१८, ५१९, ५२०, ५२१, ५२२, ५२३, ५२४, ५२५, ५२६, ५२७, ५२८, ५२९, ५३०, ५३१, ५३२, ५३३, ५३४, ५३५, ५३६, ५३७, ५३८, ५३९, ५४०, ५४१, ५४२, ५४३, ५४४, ५४५, ५४६, ५४७, ५४८, ५४९, ५५०, ५५१, ५५२, ५५३, ५५४, ५५५, ५५६, ५५७, ५५८, ५५९, ५६०, ५६१, ५६२, ५६३, ५६४, ५६५, ५६६, ५६७, ५६८, ५६९, ५७०, ५७१, ५७२, ५७३, ५७४, ५७५, ५७६, ५७७, ५७८, ५७९, ५८०, ५८१, ५८२, ५८३, ५८४, ५८५, ५८६, ५८७, ५८८, ५८९, ५९०, ५९१, ५९२, ५९३, ५९४, ५९५, ५९६, ५९७, ५९८, ५९९, ६००, ६०१, ६०२, ६०३, ६०४, ६०५, ६०६, ६०७, ६०८, ६०९, ६१०, ६११, ६१२, ६१३, ६१४, ६१५, ६१६, ६१७, ६१८, ६१९, ६२०, ६२१, ६२२, ६२३, ६२४, ६२५, ६२६, ६२७, ६२८, ६२९, ६३०, ६३१, ६३२, ६३३, ६३४, ६३५, ६३६, ६३७, ६३८, ६३९, ६४०, ६४१, ६४२, ६४३, ६४४, ६४५, ६४६, ६४७, ६४८, ६४९, ६५०, ६५१, ६५२, ६५३, ६५४, ६५५, ६५६, ६५७, ६५८, ६५९, ६६०, ६६१, ६६२, ६६३, ६६४, ६६५, ६६६, ६६७, ६६८, ६६९, ६७०, ६७१, ६७२, ६७३, ६७४, ६७५, ६७६, ६७७, ६७८, ६७९, ६८०, ६८१, ६८२, ६८३, ६८४, ६८५, ६८६, ६८७, ६८८, ६८९, ६९०, ६९१, ६९२, ६९३, ६९४, ६९५, ६९६, ६९७, ६९८, ६९९, ७००, ७०१, ७०२, ७०३, ७०४, ७०५, ७०६, ७०७, ७०८, ७०९, ७१०, ७११, ७१२, ७१३, ७१४, ७१५, ७१६, ७१७, ७१८, ७१९, ७२०, ७२१, ७२२, ७२३, ७२४, ७२५, ७२६, ७२७, ७२८, ७२९, ७३०, ७३१, ७३२, ७३३, ७३४, ७३५, ७३६, ७३७, ७३८, ७३९, ७४०, ७४१, ७४२, ७४३, ७४४, ७४५, ७४६, ७४७, ७४८, ७४९, ७५०, ७५१, ७५२, ७५३, ७५४, ७५५, ७५६, ७५७, ७५८, ७५९, ७६०, ७६१, ७६२, ७६३, ७६४, ७६५, ७६६, ७६७, ७६८, ७६९, ७७०, ७७१, ७७२, ७७३, ७७४, ७७५, ७७६, ७७७, ७७८, ७७९, ७८०, ७८१, ७८२, ७८३, ७८४, ७८५, ७८६, ७८७, ७८८, ७८९, ७९०, ७९१, ७९२, ७९३, ७९४, ७९५, ७९६, ७९७, ७९८, ७९९, ८००, ८०१, ८०२, ८०३, ८०४, ८०५, ८०६, ८०७, ८०८, ८०९, ८१०, ८११, ८१२, ८१३, ८१४, ८१५, ८१६, ८१७, ८१८, ८१९, ८२०, ८२१, ८२२, ८२३, ८२४, ८२५, ८२६, ८२७, ८२८, ८२९, ८३०, ८३१, ८३२, ८३३, ८३४, ८३५, ८३६, ८३७, ८३८, ८३९, ८४०, ८४१, ८४२, ८४३, ८४४, ८४५, ८४६, ८४७, ८४८, ८४९, ८५०, ८५१, ८५२, ८५३, ८५४, ८५५, ८५६, ८५७, ८५८, ८५९, ८६०, ८६१, ८६२, ८६३, ८६४, ८६५, ८६६, ८६७, ८६८, ८६९, ८७०, ८७१, ८७२, ८७३, ८७४, ८७५, ८७६, ८७७, ८७८, ८७९, ८८०, ८८१, ८८२, ८८३, ८८४, ८८५, ८८६, ८८७, ८८८, ८८९, ८९०, ८९१, ८९२, ८९३, ८९४, ८९५, ८९६, ८९७, ८९८, ८९९, ९००, ९०१, ९०२, ९०३, ९०४, ९०५, ९०६, ९०७, ९०८, ९०९, ९१०, ९११, ९१२, ९१३, ९१४, ९१५, ९१६, ९१७, ९१८, ९१९, ९२०, ९२१, ९२२, ९२३, ९२४, ९२५, ९२६, ९२७, ९२८, ९२९, ९३०, ९३१, ९३२, ९३३, ९३४, ९३५, ९३६, ९३७, ९३८, ९३९, ९४०, ९४१, ९४२, ९४३, ९४४, ९४५, ९४६, ९४७, ९४८, ९४९, ९५०, ९५१, ९५२, ९५३, ९५४, ९५५, ९५६, ९५७, ९५८, ९५९, ९६०, ९६१, ९६२, ९६३, ९६४, ९६५, ९६६, ९६७, ९६८, ९६९, ९७०, ९७१, ९७२, ९७३, ९७४, ९७५, ९७६, ९७७, ९७८, ९७९, ९८०, ९८१, ९८२, ९८३, ९८४, ९८५, ९८६, ९८७, ९८८, ९८९, ९९०, ९९१, ९९२, ९९३, ९९४, ९९५, ९९६, ९९७, ९९८, ९९९, १०००, १००१, १००२, १००३, १००४, १००५, १००६, १००७, १००८, १००९, १०१०, १०११, १०१२, १०१३, १०१४, १०१५, १०१६, १०१७, १०१८, १०१९, १०२०, १०२१, १०२२, १०२३, १०२४, १०२५, १०२६, १०२७, १०२८, १०२९, १०३०, १०३१, १०३२, १०३३, १०३४, १०३५, १०३६, १०३७, १०३८, १०३९, १०४०, १०४१, १०४२, १०४३, १०४४, १०४५, १०४६, १०४७, १०४८, १०४९, १०५०, १०५१, १०५२, १०५३, १०५४, १०५५, १०५६, १०५७, १०५८, १०५९, १०६०, १०६१, १०६२, १०६३, १०६४, १०६५, १०६६, १०६७, १०६८, १०६९, १०७०, १०७१, १०७२, १०७३, १०७४, १०७५, १०७६, १०७७, १०७८, १०७९, १०८०, १०८१, १०८२, १०८३, १०८४, १०८५, १०८६, १०८७, १०८८, १०८९, १०९०, १०९१, १०९२, १०९३, १०९४, १०९५, १०९६, १०९७, १०९८, १०९९, ११००, ११०१, ११०२, ११०३, ११०४, ११०५, ११०६, ११०७, ११०८, ११०९, १११०, ११११, १११२, १११३, १११४, १११५, १११६, १११७, १११८, १११९, ११२०, ११२१, ११२२, ११२३, ११२४, ११२५, ११२६, ११२७, ११२८, ११२९, ११३०, ११३१, ११३२, ११३३, ११३४, ११३५, ११३६, ११३७, ११३८, ११३९, ११४०, ११४१, ११४२, ११४३, ११४४, ११४५, ११४६, ११४७, ११४८, ११४९, ११५०, ११५१, ११५२, ११५३, ११५४, ११५५, ११५६, ११५७, ११५८, ११५९, ११६०, ११६१, ११६२, ११६३, ११६४, ११६५, ११६६, ११६७, ११६८, ११६९, ११७०, ११७१, ११७२, ११७३, ११७४, ११७५, ११७६, ११७७, ११७८, ११७९, ११८०, ११८१, ११८२, ११८३, ११८४, ११८५, ११८६, ११८७, ११८८, ११८९, ११९०, ११९१, ११९२, ११९३, ११९४, ११९५, ११९६, ११९७, ११९८, ११९९, १२००, १२०१, १२०२, १२०३, १२०४, १२०५, १२०६, १२०७, १२०८, १२०९, १२१०, १२११, १२१२, १२१३, १२१४, १२१५, १२१६, १२१७, १२१८, १२१९, १२२०, १२२१, १२२२, १२२३, १२२४, १२२५, १२२६, १२२७, १२२८, १२२९, १२३०, १२३१, १२३२, १२३३, १२३४, १२३५, १२३६, १२३७, १२३८, १२३९, १२४०, १२४१, १२४२, १२४३, १२४४, १२४५, १२४६, १२४७, १२४८, १२४९, १२

सात शब्दी व पाच शब्दी अशीं दोन वर्गां वृत्ते सुरू झालीं व त्यात घोडासार सुधारणा होऊन ह्या तीं चिनी छंद-शास्त्रातील प्रसूत वृत्ते बनली आहेत यापैकी सात शब्दी वृत्त रेव्हा कोणी सुरू केले याचा पत्ता लागत नाही. पाच शब्दी वृत्त मोड शैंग या कवियर्याने परिणत स्वरूपास नेले या कर्नाचा मूल्यास्तुतिपत्र १५० साली झाला यानंतर ७ शतकांनी तैंग घराण्याच्या वारंवादीत [इ स ६१८—१००] चिनी काव्याच्या इतिहासातल्या अत्यंत उज्ज्वल काल सुरू झाला या तीनशे वर्षांत मोठ्या योग्यतेने अनेक वधी पुष्कळ होऊन गेले

या काळात कवितेतील स्वरासंघाचे नियम पूर्णत्वास पोहचले पद्यरचनेच्या सोयीसरिता चिनी भाषेतील सर्व शब्दांचे दोन वर्ग पाडण्यात आले, एव वर्ग ऋजु शब्दांचा, व दुसरा वक्र शब्दांचा ऋजु शब्दांचे ह्या दोन प्रकार असतात, पण ११ व्या शतकापर्यंत ते सर्व एकाच प्रकारचे मानून असत वक्र शब्दांचे ऊर्ध्वगामी, अधोगामी व प्रवेश-अने तीन प्रकार करण्यात आले सर्व स्वरांचे भेद तीन [शाप] व छंद अथवा मध्यम [फ्रंट] या दोन सज्जानी व्यक्त करता येण्यासारखे आहेत याप्रमाणे सर्व चिनी वृत्ते स्वर-विषयक नियमांनी निगडित करण्यात आली उच्चोक्त झून डावीकडे व वरून खाली याप्रमाणे चिनी भाषेत पद्य बांधीत गेले असता पाच शब्दी कवितेतला स्वरानिर्देश पुढील प्रमाणे करता येईल —

तीस	मध्यम	मध्यम	तीस	(शाप)
तीन	मध्यम	मध्यम	तीस	(शाप)
मध्यम	तीस	मध्यम	तीस	(शाप)
मध्यम	तीन	तीस	मध्यम	(छंद)
तीस	मध्यम	तीस	मध्यम	(छंद)

सात शब्दी कवितेतला स्वरानिर्देश पुढील प्रमाणे —

मध्यम	तीस	तीस	मध्यम
मध्यम	तीस	तीस	मध्यम
तीस	मध्यम	मध्यम	तीस
तीस	मध्यम	मध्यम	तीस
मध्यम	तीस	मध्यम	मध्यम
मध्यम	तीस	तीस	मध्यम
तीस	मध्यम	तीस	तीस

चिनी भाषेतील अनेक प्रसार्यी नमुन्यावरिता वर दोन दिली आहेत, व त्यावरून चिनी पद्यामध्ये यमरचना कशी असते त्याची कल्पना वाचकाल येईल अशी वृत्तरचना व त्याचा मोडीला उलगड शब्दांमधील अक्षरा म्हणजे नी कविना फारच नर्ममधुर होते उत्तम शब्दयोग्यता रचना ही कथळ सांगी गात नाही आपल्याकडे अधरगणधृत त्याच गण्याम प्रत्येक शब्दाच्या प्रत्येक अक्षराच्या निमित्त छंद पुस्तकाले जी अडचण होते ती अडचण चिनी वृत्तरचने-

पुढे काहीच नाही वा की, लाच्या भाषेत अगोदरच सात च्यनिरोह निधित आहेत आणि त्या च्यनिरोहाकडे लक्ष देऊन वृत्तातील उचनीचयान साधार्ने लागत त्या च्यनिरोहाची करपना सोडीशी येथे दिली पाहिजे

च्यनिरोह म्हणजे एकाच शब्दाची निरनिराळी रूपे तयार करण्यावरिता लाच्या उच्चारामध्ये जो ठराविक फेरबदल करावा लागतो तो या प्रकारचे च्यनिरोह सद्यपणे उच्चारून चिनी वाक्पग खोल लागल असता ऐकणाराला गावून चाल असल्यासारखा भास होतो त्या च्यनिरोहाचे मूळ चार भेद — ऋजु, ऊर्ध्वगामी, अधोगामी व प्रवेश-अने व या प्रत्येकाचे उच्च (अपर) व नीच (लोपर) असे दोन दोन भेद आहेत. वटनकडील प्रदेशातल्या भाषेत हे शाटहि च्यनिरोह प्रचलित आहेत पण पेंकिंगकडील भाषेत ऋजुउच्च, ऋजु नीच, ऊर्ध्वगामी व अधोगामी अशा चारच च्यनिरोहांचा उपयोग करतात या च्यनिरोहपद्धतीची उत्पत्ति व शाट कशा झाली याचा इतिहास उपलब्ध नाही तथापि दि ५ तिसऱ्या शतकापर्यंत ऋजु, ऊर्ध्वगामी व प्रवेश अने तीनच च्यनिरोह प्रकारात होते तेव्हापासूनच इ स ४ व्या शतकापर्यंतच्या काळात अधोगामी हा च्यनिरोह तयार झाला ११ व्या शतकात ऋजुचे उच्च व नीच असे प्रकार झाले पेंकिंग कडील चार च्यनिरोहांनी एकाच शब्दाचे चार निरनिराळ अर्थ कसे बदलतात ते पुढील उदाहरणावरून दिसून येईल १ ला 'ऋजु उच्च च्यनिरोह मृत ( उच्च व सारख्या आवा जात ), २ रा ' ऋजु नीच ' च्यनिरोह मृत ? ( साधा प्रश्न ), ३ रा ' ऊर्ध्वगामी ' च्यनिरोह मृत ? ( अविश्वसनीयतादर्शक प्रश्न ), ४ अधोगामी च्यनिरोह मृत ( गलब व निधित उत्तर ) आता वाक्यातील प्रत्येक शब्द च्यनिरोह विषयक नियमांनुसार गोर देऊन उच्चारवा लागतो असे नाही विलेक शब्दावर असा गोर मुळीच नसतो विलेक शब्दाच च्यनिरोह काही अशी उच्चारभेदाने व काही अशी वाक्यातील स्थानावरून निर्दिष्टित केले जातात

येथे प्रमाणे नी भाषाच सर्वाततमक वा आपल छंद शास्त्र संगीतान असुष्ट वरें ठेवाल छंद शास्त्र आणि संगीतशास्त्र याचा निकट संबंध चिनी कवितेत नितका ध्यक्ष होतो नितका अन्यत्र होत जाही असे म्हणता येईल

सामें, सामचाडय आणि संगीतशास्त्र.—वेद-विद्या म्हणजे षड्विद्या रिचा यज्ञास लाणाऱ्या निरनि राख्या ऋषिनाची विद्या या विद्येतच सामाचा धेतर्भाव होत असल्यामुळे दर्शने किंवा वेदांगे याच्या अगोदर संगीत-शास्त्राची माहिती दिली पाहिजे पण विवेचनाऱ्या सोई-गार्थी छंद शास्त्राची माहिती अगोदर देण्यात आली गयतीशास्त्र. यालाच याज्ञिक्या शब्द गामनेद हाय पण सामनेद या शब्दान सामाना र्गनिश छ अथवा प्रनिसननि कांसाय्य एवडाच अर्थ दृष्ट नव्हता तर कोणत्या यज्ञाच्या

वेळेस कोणते गाणे म्हणाव या सवधींच्या विचाराचाच त्यात समावेश होई

सामवेद याची व्याख्या करावयाची म्हणजे यज्ञातमंत संगीत-योजना-ज्ञान असा करता येईल

**सामवेद म्हणजे गाण्यांच्या चाली होत याद्वय न-हे.**—‘साम’ म्हणजे स्वराचे आलापन करून गावलेले स्तोत्र ‘साम’ शब्दान ऋचेची (मंत्राची) अक्षरे व त्याच्या द्वारा व्यक्त होणारी स्वरमालिका या दोहोंचे ग्रहण करावे लागते, तथापि स्वरालापन हे सामाचे प्रधान अंग असून ऋगक्षरांचे उच्चारण हे गौण आहे स्वरालापन म्हणजे गायन अर्थात गायनप्रधान अशा सामवेदाची ओळख करून घ्यावयाची म्हणजे त्यातील गाण्याची ओळख करून घ्यावयाची सामगायन कानान ऐकताना जरी अक्षरांच्या मालिका कानावर पडतात तरी त्या अधिधान असून, त्यांच्या आध्याने ऐकू येणारी स्वराची मालाच मुख्य रंजक होय सारपर्ये हे काँ, माम हे स्वरप्रधान आहे सामवेद म्हणून जे पुस्तक दिसते ते ज्याच्या आध्यावर सामगायन गावले जाते किंवा निरनिराळीं गाणीं गावलीं जातात त्या ऋचाचा समूह होय ‘गीतिरुप मन्त्रा सामानि’ अर्था सामाची व्याख्या पूर्विका शास्त्रज्ञांनी केली आहे ‘गीतिषु सामास्या’ अशी जैमिनीची व्याख्या असून गीतीच्या म्हणजे गीताच्या ठिकाणी साम ही सत्ता प्राप्त होते असे त्या व्याख्येचे तात्पर्य आहे ऋ, य, व साम ही अनुक्रम पद्यरूप, गद्यरूप व गीतिरूप आहेत सा + अम = साम अक्षरसमूहात्मक अशी सा म्हणजे ऋगृषी वाक् (वाणी) असून अम म्हणजे (अक्षर व्यातिरिक्त) केवळ स्वर होत ‘सा’ (ऋगक्षररूपवाणी) व ‘अम’ (केवळ स्वर) ह्या दोहोंचे एकीकरण म्हणजे साम असा अर्थवाद ऐतरेय ब्राह्मणात आला आहे साम गायनाचे स्वरूढ ऋगक्षराच्या ठिकाणी निरनिराळ्या स्वराच्या आलापनाचे (निरनिराळे स्वर आणवून म्हटल्याने) निष्पन्न होत असते ऋदोग्योपनिषदात शाळावल्सदाल्भ्य सवादा मध्ये स्वराचे सामनिष्पादकत्व दाखविले आहे शाळा वल्यान ‘वा सद्योगति’ सामाची गति कोणती? असा प्रश्न विचारला आहे व ‘स्वर इति होवाच’ स्वर (ही सामाची गति होय) असे दाखव्याने उत्तर दिले आहे काण्वदुतीमधेहि ‘तस्यैतन्म सद्यो य स्व वेद भवति हास्य स्व, तस्य स्वर एव स्वम् इति’ असे वर्णन असून, ‘त्या सामाचे जो स्वतः गाणतो तो स्वतः सामस्वरूप होतो’—त्यास स्वर हेच सामाचे स्वतः वाग्वै—असा आशय व्यक्त केला आहे ज्याप्रमाणे ऋग्वेद म्हणजे अमुक स्तोत्रे नसून ती होत्याची विद्या आहे, त्याप्रमाणेच सामवेद म्हणजे ऋग्वेद अमुक गूढ नसून तो ऋग्व्यापी गव्य विद्या होय

**सामवेद म्हणजे यज्ञातील गाण्यांच्या उपयोगाच ज्ञान**—उद्गालाच्या सधन विद्यमर्थे दोन गोष्टींचा अंत

भाव होई एक तर त्याचे संगीतशास्त्र आणि दुसरे म्हणजे म्हणजे यज्ञात इतर ऋत्विगाशी सहकारिता करण्यास अवश्य असलेले यज्ञसत्येच्या स्वरूपाचे ज्ञान कोणत्या यज्ञात कोणत्या देवतेस उद्देशल कोणते गाणे गावे, कोणत्या प्रसंगाला कोणती ऋचा गावयास योग्य आहे इत्यादि वाक्यांत त्याची तयारी असली पाहिजे म्हणजे गायन-कला व यज्ञविधीचे ज्ञान ही दोन्ही मिळून उद्गालाची विद्या होते ही सर्व विद्या सामवेद प्रज्ञात येत नाही यज्ञासाठी वैदिक वाङ्मय तयार झाले असल्यामुळे गाव्यास यज्ञविषयक ज्या गोष्टी शिकविणे जरूर आहे त्या गोष्टी सामवेदाच्या ब्राह्मणात बोधिल्या आहेत

**सामवेदाच्या अभ्यासाची व्यापकता**— मागे [ विभाग २ प्रकरण ५ ] सामवेदाचे स्थूल वर्णन दिलेच आहे आर्विके, उत्तरार्धिके म्हणून झालेला भेद तेथेच वर्णिला आहे सामाची प्राचीनता तेथे ऋग्वेदात आलेल्या सामाचा उल्लेख देऊन दाखविला आहे सामाच्या स्वराची माडणी म्हणजे अत्यंत प्राचीन स्वराकनपद्धति किंवा नोटेशन हेहि त्या ठिकाणी उघेविलेले असून सामाचा धीत उपयोग कमी झाल्यानंतर त्याचा अभिचारकमांडे वसा उपयोग होऊ लागला हेहि स्पष्ट केले आहे तथापि, या वेदाचे शास्त्रीय विवेचन तेथे करता आले नाही तिकडे आता आपण वळू

सामवेदाच्या शास्त्रीय विवेचनाची अंगे अनेक आहेत साम वेद म्हणून जे ग्रंथ आपणापुढे दिसतात त्याचा उद्गम, वृद्धि व इतर वाङ्मयाशी अन्योन्याध्यय या दृष्टींनी अभ्यास औद्गानाचा म्हणजे यज्ञक्रियेचे एक अंग या दृष्टीने सामवेदाचा अभ्यास या दृष्टीने अभ्यास करावयाचा म्हणजे यज्ञसत्येत जी स्थित्यंतरे वार वार होत गेली त्या स्थित्यंतराशी सामवेदविकासाच्या पायऱ्यांचा सधन निश्चित करावयाचा तिसऱ्या प्रकारचा अभ्यास म्हणजे सामवेदाचा मुख्य विषय जो संगीतशास्त्र त्याचा अभ्यास, या सर्व प्रकारचा अभ्यास आपणास महत्वाचा आहे

**श्रौतसंस्था आणि औद्गान उर्फः संगीतशास्त्र**— सदि ताचतुष्टय तयार झाले आणि यज्ञसंस्था सोमयागाच्या पूर्ण विकासाचे प्रगल्भ झाली तेव्हा सामवेद हा उद्गालाचा वेद म्हणून त्याचे स्थान वाढ्यात निश्चिन झाले तथापि या परिस्थितीचा पूर्वावलोक कसा करता येईल हा प्रश्न आहे

सोमयागाच्या विकासासुद्धे हीनवेदाची पहिली माडणी करणात आली, तर त्याच सुमारास औद्गानाची माडणी झाली काय? हा प्रश्न सोडविता येत नाही

हवि सत्यामर्थे औद्गान फारसे नाही औद्गानाचा उपयोग अन्ययागानामध्ये येतो. तथापि अग्न्याधान अशा वेळेस सुरु झाले की घटोत्तरच्या श्रौताचा सवीच होऊन त्या वेळेस सोमयाग स्वरूपाने वाढला होता सोमाचा आणि सामाचा गम्य ज्ञानचित्र आहे आणि होद्गानाचा आणि औद्गानाचाहि सधन निकट आहे

**सामसंहिता.**— आद्यानातील वाद्यय बहुतेक आठव्या आणि नवव्या मंडळात सापडते. बरीचशी सूक्तें पहिल्या व दहाव्या मंडळात सापडतात. इतर मंडळात ती अतिशय थोडी सापडतात म्हणजे बहुतेक सामे गोनमंडळाबाहेर सापडतात. म्हणजे ज्या सात गोत्राच्या वाद्ययाने हौत्रसंस्था संवर्धित केली त्याच्या बाहेर उद्गात्याच्या वाद्य-याचा उगम आहे. पण तो उद्गात्याचा वर्ग हौत्रवेत्याच्या अगदीच बाहेरचा नसावा. त्याच्या वियेस जेव्हा प्रासुत्य आलें तेव्हा त्याच्या सूक्ताचा प्रवेश हौत्रवेदात झाला असेल वदाचित् असेंहि अशेल की, रामक ज्या ऋचा म्हणत त्या होत्यामधोल विविध गोत्राच्या मालकीच्या नसून सर्वोच्याच मालकीच्या असल्यात. त्या कोणी साध्या चालीवर म्हणत आणि कोणी विशेष धाटणीवर म्हणत. साध्या चालीवर पण हौत्राकडे बापरल्या जाणाऱ्या म्हणून त्या हौत्रवेदात शिरल्या. आणि विशेष धाटणीवर म्हटल्या जाणाऱ्या म्हणून त्या ऋचा व त्या धाटण्या सामवेदातर्गत झाल्या; आणि हौत्र गोट अधिक संपन्ननीय दिसते. का की, यागामर्थे शस्त्रे पठन करताना शस्त्राच्या प्रारंभीच्या १ ऋचा उद्गाता धाटणीवर गातो; आणि होता त्याच पुन्हा म्हणून आणखी विशिष्ट ऋचा पुढे म्हणतो.

**ब्राह्मणे.**— सामवेदसंहिता म्हणून जे वाद्यय आहे त्यात वेगळी सूक्तें आहेत. त्या सूक्ताची रचना कशी केली वगैरे वर्णन मागे वेळून गेलेच आहे. त्यात याज्ञिकशास्त्रहि नाही. ते विधिवान्याये संप्रहृत्स्थान जी ब्राह्मणे त्यात आहे. यशास उद्देशून संगीतमेगना कशी करावी हें सांगणारे ग्रंथ म्हणजे सामवेदातर्गत ब्राह्मणे, त्याकडे बघले पाहिजे.

गायनशास्त्र सामवेदाची पूर्ण धाट होईपर्यंत कसे वाटत गेले याचा पत्ता लागत नाही. तें ज्ञान गुप्तरंररेने संप्रदाया-तच राहिले असावे.

सामवेदाची जी ब्राह्मणे आहेत ती संगीतशास्त्र न सांगता तें शास्त्र सामकास ठाऊक आहे असें धरून चालतात. त्या शास्त्राचा यज्ञाकडे उपयोग कसा करावा एवढाच काय ती ती पोच करतात. मधून शास्त्रीय माहिती आखेच तर ती केवळ अनुगमनें म्हणून येवे आणि ती देखील ब्राह्मण ग्रंथा-पेक्षा सूत्रग्रंथात अधिक येते. हें विधान स्पष्ट करण्यासाठी सामवेदावरील प्रत्येक ब्राह्मणाच्या अंतर्गंगाचे थोडेंसे स्वरूप देतो. वाद्ययवर्णनानंतर तदंतर्गत शास्त्राकडे लक्ष देऊं

**सामवेदावरील ब्राह्मणे.**—सामवेदावरील ब्राह्मणे कोण-कोणती व त्याचा क्रम कसा हें सांगणाचार्यांनी दिले आहे. ते म्हणतात.

अथ हि ब्राह्मणप्रयाः (१) ग्रांढ ब्राह्मणमादिमं ॥

(२) पड्विंशत्य द्वितीयं स्यात्त. (३) सामविधिर्भवेत् ॥

(४) आर्षं (५) देवतायार्थं (६) मंत्रोपोनिषत्तः ॥

(७) संहितोपनिषद् (८) वंशो प्रत्या थष्टावितोरिताः ॥

यान्हन असे स्पष्ट होवें की सामवेदावरील ब्राह्मणग्रंथ भा. पा. ३१

म्हणजे (१) ग्रांढ (ताडप), महामाहण किंवा पंचविंश माहण, (२) पड्विंश, (३) सामविधान, (४) आर्षं, (५) दैवत, (६) उपनिषद् (७) संहितोपनिषद् व (८) वंश हे होत. यांपैकी प्रत्येक ब्राह्मणाकडे थोडेंसे लक्ष देऊं

[१] ताडप किंवा पंचविंश ब्राह्मण — या ब्राह्मणा-कडे थोडेंसेच लक्ष देऊन चालणार नाही. का की, हा साम-वेदविषयक मोठा महत्त्वाचा ग्रंथ आहे. यात संगीत-शास्त्राच्या प्राचीन इतिहासावर व अनेक सामाजिक क्रियावर प्रकाश पाडणारे साहित्य आहे. शिवाय यात अनेक आख्या-यिकाहि आहेत. तेव्हा हे ब्राह्मण निरनिराळ्या दर्ज्यांनी पृथ-पृथ करणाऱ्यासाठीं बघवून इतर ब्राह्मणाकडे बघले पाहिजे.

[२] पड्विंश ब्राह्मण — हा सामवेदावरील दुसरा ब्राह्मणग्रंथ होय या ब्राह्मणाचे ५ प्रपाठ किंवा अध्याय आहेत. पहिल्या प्रपाठकात ७ खंड असून पुढील चार प्रपाठकात अनुक्रमे १०, १२, ७ व १२ म्हणजे एकंदर ४८ खंड आहेत. या ब्राह्मण ग्रंथात उद्धृत झालेली विषयवारी येणें-प्रमाणें — मुख्यविधि, सौम्यसहविधान, यद्विभवमान धर्म, प्रवीणविषय, होत्राकडे उपाधान, ऋत्विग्विधान, नैमित्तिक होम, अश्वपुंश्रंवा, देवयग्नविशेषकर्म, अयभूय, अभि-चारक प्रयोग, द्वादशहस्त्युति, श्येनादियागविधि व वैश्वदेयन.

(३) साम वि धा व मा ह ण. — सामवेदावरील हा तिसरा ब्राह्मणग्रंथ. या ग्रंथाचे तीन प्रपाठ आहेत तीन प्रपाठकात असलेल्या विषयाचा अनुक्रम पुढें दिल्याप्रमाणे आहे. १ अध्ययनविधान, पाचारानिकसामविधान, सात्तरानिकसामविधान, मासाध्ययसामविधान, रुद्र-संहितासामविधान, प्रायश्चित्तविधान, अग्नीहोत्रविधानादिकांची प्रायश्चित्ते, उपपातकप्रायश्चित्ते, सुरापानादि महापातकप्राय-श्चित्ते, रात्रप्रतिग्रह्वादि प्रायश्चित्ते, रसविक्रयादि प्रायश्चित्ते व दुस्त्वप्रदर्शनादि प्रायश्चित्ते. २ काम्यप्रयोगविधान, मनुष्यवशीकरणप्रयोग, सौभाग्यसिद्धिप्रयोग, यशसिद्धि-प्रयोग, ब्रह्मवर्चससिद्धिप्रयोग व पुत्रप्राप्त्यादिप्रयोग. ३ धन्यसामप्रयोगविधान, वास्तुशमनप्रयोग, अष्टदशनादि-प्रयोग, रात्र्याभिषेकदिप्रयोग, संगमगम्यार्थप्रयोग, नाति-स्मृतप्रयोग, अग्निहोत्रात्तीकरणप्रयोग, पिशाचवशीकरण-प्रयोग, दिव्यप्रायश्चित्तविधानसंसाधनप्रयोग, भौतिकलाभसाधन-प्रयोग, पुनर्जन्माश्वाभाषे रात्र्यासना, अग्नीष्टेयदेवदेवार्थ कुटीप्रवेशादिप्रयोग, अवहितप्रयोग, सामाचा प्रयोग, सूच-नोपदेश, विहितप्रयोग, सामाचा अभिप्रयिकत्वोपदेश, साम-विधानोपदेशाचे पारंपर्यागतत्व, सामविधानब्राह्मणोपदेशरात्र-निर्देश न सामविधानब्राह्मणोपदेश करणाऱ्या ब्राह्मणांला याव-याच्या दक्षिणेचे नियम.

या अनुक्रमावरून सामविधानब्राह्मण म्हणजे श्रौत यज्ञ-व्यातिरिक्त असणाऱ्या विधींची विधाने दाखविणारे आहे असें यातून येईल अग्निहोत्रादि श्रौत कर्माच्या ऐवजी सर्वकामप्रद म्हणून काही सामविधाने या ब्राह्मणग्रंथात

सांगितली आहेत. यावरून धर्तवाह्य अशा याज्ञिकांच्या किंवा उपासकांच्या वर्गातहि सामविद्येचें म्हणजे गानविद्येचें अस्तित्व दिसून येतें.

(४) आर्षेय ब्राह्मण.—सामवेदावरील हा ग्रंथ म्हणजे चाँया ब्राह्मणप्रश्न होय. यज्ञामध्ये चाँया सामें म्हणजे जावयाची असतात त्यांचे (श्ठे) ऋषी, छंद व देवता ठाऊक नसतील तर दोष पडतो अशा समजुतीने प्रत्येक सामाचा ऋषि, देवता व छंद हा या ब्राह्मणप्रश्नात स्पष्ट केला आहे. या ब्राह्मणप्रश्नाचें अभ्ययन करणाराला गायत्र, गेय, आरण्य व महानाम्नसंश्रु सामांची नावे याष्टकम् कढून येतात. ऊह व ऊह्य सामगनसंश्रुचांचें ज्ञानहि अतिदेशाविधि वर्णन पासून समजून येतें. शिवाय कोणकोणती सामें कोणकोणत्या स्वरात आरंभ करून गावीं याविषयीहि थोडीशी माहिती या ब्राह्मणप्रश्नात दिली आहे. त्या माहितीला आपणास विशेष प्रयोजन आहे.

(५) दैवत ब्राह्मण.—सामवेदाचें हें पाचवें ब्राह्मण होय. ह्या ब्राह्मणातील मुख्य विषय, सामाच्या निषनावरून म्हणजे ध्रुवदावरून निरनिराळ्या देवतांवरून निरनिराळ्या सामाची वर्गावारी करणे हा आहे. ह्या ब्राह्मणाचे एकंदर तीन खंड आहेत. त्यापैकी पहिल्या खण्डात प्रथम अग्नि, इंद्र, प्रजापति, सोम, वरुण, स्वधा, आगिरस, पूषा, सरस्वती व इंद्राग्नी ह्या सामदेवता सांगितल्या असून पुढें त्या प्रत्येक देवताच्या सामाची ध्रुवपदे कशा कशा प्रकारची असतात ह्याचें विवेचन आहे. दुसऱ्या खण्डात निरनिराळ्या सामाचे आधारभूत जे वैदिक गानत्री, उणिह, ककुभ् इत्यादि छंद, त्यांचे गुण, विघ्न, असे काल्पनिक वर्ण सांगितले असून त्यांची दैवत कोणती यांचेहि विवेचन आलें आहे. तिसऱ्या खण्डात ह्या वैदिक छंदांच्या काल्पनिक व्युत्पत्ती दिल्या आहेत. हा भाग याज्ञिकाचार्यानी निरुपेक्षता उचलत केल्या-सारखा दिसतो. ह्या खण्डाच्या शेवटी गायत्रीमंत्राचें गान सामांत कसे असावे याचें विवेचन आहे.

[६] जैमिनीयोपनिषद् ब्राह्मण.—ह्या ब्राह्मणास 'तलवकार' उपनिषद्ब्राह्मण असेहि दुसरे नाव आहे. शौनकाविष्णुश्रवणौ (४, १, १०६) ह्या सूत्रामध्ये पाणि-ननं 'तलवकार' याचा उल्लेख केला आहे. ज्ञान तलवकार ऋषींच्या नावावर तलवकार शास्त्रा प्रसिद्ध झाली व ह्या शास्त्राचेंच पुढें जैमिनीशास्त्रा हें नांव पडलें. परंतु ह्या फेर-बदलाचें कारण मात्र ज्ञात होत नाही.

अद्वैतसिद्धांतप्रस्थापक आद्य शंकराचार्य यांनी 'केनोप-निषद्' भाष्याच्या प्रस्तावनेत असे म्हणले आहे की, "हें परब्रह्मविषयक उपनिषद् नवव्या अध्यायाना आरंभ असून ह्याच्या पूर्वी ८ अध्यायांमध्ये यज्ञकर्माचें विवेचन केलें आहे. त्याचप्रमाणें प्राणोपासनेचीहि वर्णन आहे. ह्या उपनिषदा-नंतर गायत्रसाम व यंत्रपरंपरा सांगितल्या आहेत."

परंतु सांप्रत उपलब्ध असलेल्या ह्या जैमिनीयोपनिषद्-ब्राह्मणाचा अध्यायक्रम उपरिनिर्दिष्ट अध्यायक्रमापेक्षा अगदी भिन्न आहे. ह्या सांप्रतच्या ब्राह्मणाचे एकंदर ४ अध्याय असून पहिल्या तीन अध्यायांनंतर चौथ्या अध्यायाच्या १८ व्या खण्डांत केनोपनिषदास आरंभ होतो, व २१ व्या खण्डात तें संपतें. वर सांगितलेल्या यंत्रपरंपरा ह्या उपनि-षदापूर्वीच आल्या आहेत व ह्या अंतर्भूत उपनिषदानंतर ७ खण्ड आहेत. हा फरक होण्याचें कारण उपलब्ध नाही.

ह्या उपनिषदास "गायत्रोपनिषद्" असेहि नाव ज. उ. प्रा. ४. १०७च्या शेवटीच दिल्लें आढळतें. कारण एवढेंच दिसतें की, ह्या ब्राह्मणामध्ये सर्वत्र "गायत्र" सामाचें वर्णन असल्यामुळें गायत्रोपनिषद् हें नाव रुढ झालें असावें. ह्या ब्राह्मणातील ३. ४० चा आरंभच 'तदेतस्मिन् गायत्रम् । एतेन वै प्रजापतिरमृतत्वममृच्छदेतेन देवा एतेनयः ॥१॥' अशा रीतानें "गायत्रसाम" रुपी अमृताच्या स्तुतीने केला आहे.

ह्या ब्राह्मणामध्ये दोन स्वर्ग (३. ४०-४२ व ४. १६, १७) दोन यंत्रपरंपरा आल्या आहेत. त्या पुढें दिल्या आहेत.

जैमिनीयोपनिषद् ब्राह्मण (३. ४०-४२)

	[सत्ययज्ञ पौलुपि]
ब्रह्म	सोमगुप्त साययज्ञ
प्रजापति	हस्ताद्यम् आङ्गकेय महा- वृष राजा
परमेष्ठी	जनधुत काङ्किव
रुचिता देव	सायक जानधुतेय
अग्नि	नगरी जानधुतेय
इंद्र	दोग शास्त्रायनि आत्रेय
काश्यप	राम काठुवातेय वैयाध्रपय
ऋष्यशृंग काश्यप	शरत बाभ्रव्य
देवतरस इयावसायन	दश कात्यायनि आत्रेय
शुषक्रान्धेय	कंस वारकि
इंद्रोत दैवाप शौनक	ओष्ठपाद वारवय
रुचि ऐंद्रोति शौनक	कंस वारवय
पुलुप प्राचीनयोग्य	कंस वारवय
सत्ययज्ञ पौलुपि	जयंत वारवय

[जयंत वारक्य]	[श्यामसुजयंत लौहित्य]
कुचेर वारक्य	शृण्वदत्त लौहित्य
जयंत वारक्य	मित्रभूति लौहित्य
जनश्रुत वारक्य	श्यामजयंत लौहित्य
सुदत्त पाराशर्य	त्रिवेद वृष्णरात लौहित्य
आषाढ उत्तर	यशस्वी जयंत लौहित्य
विपश्चित् शकुनिमित्र	जयक लौहित्य
जयंत पाराशर्य	वृष्णरात लौहित्य
श्याम जयंत लौहित्य	दक्षजयंत लौहित्य
पश्चिमुत्त लौहित्य	विपश्चित् दक्षजयंत लौहित्य
सायश्रवा लौहित्य	वैपश्चित् दक्षजयंत
वृष्णभूति सायश्रवा	दक्षजयंत सुत
श्यामसुजयंत लौहित्य	

जैमिनीयोपनिषद्ब्राह्मण (४.१६-१७)

इंद्र	दक्ष कालाश्रानि आनेय
अगस्त्य	कस्त वारक्य
इषदावाग्नि	सुयज्ञ शाबित्य
गोपूक्ति	यामिदत्त शाबित्य
ज्वालायन	सुयज्ञ शाबित्य
शाठ्यायनी	जयंत वारक्य
राम कानुगातेय वैशाप्र- पय	जनश्रुत वारक्य
दास ब्राह्मन्	सुदत्त पाराशर्य

ह्या ब्राह्मणाचा शेवटचा खण्ड 'सावित्र्युपनिषद्' या नावाने १०८ उपनिषदामध्ये निराळ्या मानला गेला आहे.

(७) संहितो प नि प द्वा द्वा ण. — सामवेदाच्या इतर ब्राह्मणग्रंथांमध्ये हे ब्राह्मण उत्तरकालीन वैदिक काळाचाच मोडते. ह्या ब्राह्मणाची मापापद्धति जरी इतर ब्राह्मणग्रंथासारखीच आहे तरी जुनी वैदिक रूपे ह्या ग्रंथात आढळत नाहीत, व ह्यातील विषयावरूनहि यरील विधान दुष्ट होते. याच्या ३ व्या अध्यायात "विद्या ह वै ब्राह्मणमनगम" ही

निरुक्तातील भाषणरूप आध्यात्मिका श्रोत्या करकाने आढळते. मागाहूनच्या संस्कृत वाक्ययात ह्या ग्रंथासंबंधी फारच थोडे उल्लेख सापडतात.

मुद्रसिद्ध सायणचार्योस हे ब्राह्मण माहोत होते. ह्या ब्राह्मणच्या पहिल्या अध्यायात भिन्न पद्धतीने साम म्हटले असता काय परिणाम होतात ह्याचे कार्त्तिक वर्णन आहे. २ व ३ व्या अध्यायात 'सामे' व मंत्र याचा पृथक्त्वाने विचार करण्याच्या कापनेचे मूळ स्वरूप दिते व ह्याच विषय मागाहूनच्या पुत्रसूत्र, सामतंत्र वगैरे ग्रंथात जास्त सविस्तर रीतीने उपपादिला आहे ह्या विषय स्पष्ट शास्त्रांनी या ग्रंथात आला नाही, परंतु एकंदर परिभाषेवरून इतकें स्पष्ट दिसून येतें कीं मूळ वैदिक उद्दान, अनुद्दान व स्वरित या तीन स्वराचा 'साम'गानातील उच्च, मध्य इत्यादि स्वरांची कार्योत्तरी संबंध आहे ही गोष्ट त्या काळीं ज्ञात झाली असावी परंतु या ब्राह्मणात सांगितलेली स्वरपरंपरा मात्र पूर्ण आहे व ह्यावरूनच हे ब्राह्मण प्राचीन नसावें ही गोष्ट दिसून येते. ४ व्या अध्याय अत्यंत लहान आहे व त्यामध्ये उपाध्यायास विशिष्ट प्रकारची दक्षिणा दिली असता कोणतीं फल प्राप्त होतात ह्या नैदम्याच्या सुद्धाने वर्णन आहे ह्या सर्व गोष्टींवरून हे ब्राह्मण अगदी उत्तरकालीन आहे ही गोष्ट स्पष्ट होते.

(८) व द्वा द्वा ण - ब्रह्मब्राह्मणात ब्रह्मवल्लीविषय दुसरे काहीं नाही तिचा उपयोग पुढे सामवेदप्रवाचाच्या इतिहासात केलाच आहे.

उपर्युक्त आठ ब्राह्मणांमधीं आर्येयब्राह्मणांत डॉ. बर्नेल याने जी प्रस्तावना लिहिली आहे तिगवरून सामतंत्रीत-ग्रंथदायकाभ्यावापण्यां कीर्ती माहिती उपलब्ध होत असल्यामुळे तिचा गोपवाराहि पुढे दिला आहे

आर्येयब्राह्मण व उत्तरकालीन सामब्राह्मण — भारतरत्नात प्राचीन काळी ज्या वेळी वेद हे सुषोद्धत करावे लागत असत त्या वेळी त्यांचे मूलस्वरूप कायम रावण्यास वेदपाठकास मदत व्हावी म्हणून लहान लहान अनुक्रमणीं ग्रंथ प्रत्येक वेदाकरिता तयार केले गेले. परंतु कायहि वेदावरील अनुक्रमणीं ब्राह्मणच्या मूलस्वरूपातच बरेच भेद दिसून येतात. ह्यांपैकी आर्येयब्राह्मण हे सामवेदावरील अनुक्रमणीं ब्राह्मणांचेच असून त्या मानाने इतर वेदावरील अनुक्रमणीं ग्रंथ फार अर्वाचीन काळी अस्तित्वात आलेले दिसतात. कारण, इतर कोणत्याच वेदावरील अनुक्रमणीं ग्रंथास "ब्राह्मण" ग्रंथाचे स्वरूप असलेले दिसून येत नाही

सायबरीज मागाहून तयार केलेले सामवेदातील बरेच अनुक्रमणीं ग्रंथ आहेत. त्यांपैकी (१) 'नैगयानामुद्रावर्ण' आणि 'नैगयानामुद्रावर्ण' हा द्विपरिच्छेदात्मक एक ग्रंथ असून तो नैमय शारीस अनुग्रहून पूर्वार्चिक संहितेचे ऋषी व देवता दर्शवितो. (२) 'रावणभैरव विद्या चलाक्षर' हा एक ग्रंथ अशाचपैकी आहे. त्यामध्ये प्रत्येक सामाचे आद्याक्षर असून

त्याचें सड दाखविणारें एक अक्षर असतें ह्यामध्य वर्ण-  
क्रमांत असून एक अक्षरांनीं सख्या दर्शविण्याची पद्धति  
योग्य आहे त्या अर्थी इ स १४०० च्या अलीकडील  
काळांत हा प्रथम शाला असावा (१) असाच एक काश्यप मठ  
भास्करकृत 'आपेयदापिका' नामक ग्रंथ सापडला  
असून तो आपेयब्राह्मणावर टीकारूप आहे तो सायण  
भाष्यापेक्षा जास्त पद्धतशीर आहे ह्या ग्रंथाचा कर्ता काश्यप  
मठ भास्कर हा कोण होता, वेव्हा शाला इत्यादि माहिती  
प्रस्थावरून मिळणें अशक्य आहे परंतु नावावरून तो कृष्ण  
यजुर्वेदावरील प्राचीन टीकाकार कौशिक मठ भास्कर मिथ  
याजहून निराळा असावा हें उघड दिसत

सामसंहितेच्या पदाविषयी विवेचन करणारे ग्रंथ पुढील  
प्रमाण आहेत

(अ) पदपाठ — पूर्वं व उत्तर आर्चिकास हे पदपाठ  
आहेत, इतकेंच नव्हे तर स्तोमाकरिता देखील असाच एक  
पदपाठ रचण्यांत आला आहे आर्चिक पदपाठाची रचना  
गान्ये नामक ऋषीन केली असल्याबद्दल दत्तकथा आहेत  
प्रस्तुत ग्रंथकर्त्यांचा उद्देश एकदर सामगायनाचा ऋचाशीं  
जुळणो करीत राहिल्याचें विवेचन करण्याचा असून  
पुढील टीकाप्रामाण्ये हा पहिलाच मार्गदर्शक ग्रंथ आहे

(आ) ऋक्मंत्र — हा एक शिक्षाग्रंथ असून याचे  
पाच प्रपाठक आहेत ह्यामध्यें एका आधुनिक टीकाका-  
राचा — बडुतेक सायणाचा — उल्लेख आला असल्यामुळे हा  
ग्रंथ बराच अर्वाचीन दिसावा

(इ) अ व प्र ह श क — या नावाचा एक सामवेदा-  
वरील ग्रंथ आहे तसाच एक अनवग्रह नावाचा ग्रंथ आहे  
पण ह्याबद्दल विशेष माहिती उपलब्ध नाही

(ई) शिक्षा — या नावानें प्रसिद्ध असलेले काहीं ग्रंथ  
विवेचनात्मक आहेत त्यांतील मुख्य म्हणजे 'नारदशिक्षा'  
असून दुसरे लोमशानयशिक्षा, गौतमीशिक्षा, मांडूकीशिक्षा  
हे सर्व सामवेदसंपर्की आहेत ह्या ग्रंथाचा काल अनिश्चितच  
आहे, परंतु पाणिनीपूर्वीच्या व्याकरणपरंपरेमध्ये हे ग्रंथ  
तयार झाल्यासारखे दिसतात परंतु त्यांची सांप्रतची स्वरूपे  
मान अलीकडची दिसून येतात

(उ) स्वरमात्रालक्षण — याचाच स्तोमातुसंहार  
हें नाव आहे

(ऊ) निदानसूत्र — हा ग्रंथ सामवेदातील छदांचें  
विवरण करणारा अति प्राचीन ग्रंथ होय. ह्याचे एकदर दहा  
प्रपाठक आहेत

(ऋ) नैगेयसूत्र — नैगेयसूत्र हा सामवेदावरील  
छदविवेचक ग्रंथ असून सामवेदासंबंधीं शब्दगतात बार्दवा  
उल्लेखिलेला गोमिलाचार्य हा ह्याचा कर्ता होय.

(ॠ) सामगानाखंड — हा ग्रंथ गान्ये यांनीं रचि-  
लला असून परिशिष्टार्पकी एक आहे

सामगायनाचा नेहमी उपयोगी पडणारे पुष्कळ ग्रंथ  
आहेत त्यामध्ये महात्वाचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणें आहेत

(अ) पुष्प अ ग र फु ल सूत्र — हां दोन निरनिराळीं नावें  
उत्तर व दक्षिण हिंदुस्थानांत सापडलेल्या हस्तलिखित प्रतींतील  
भेद दाखविणारी आहेत व अजातशत्रुहृत विवरणामध्ये देखील  
अशा प्रकारचे भेद आढळून येतात हा ग्रंथ गोमिलानें केला  
अस म्हणतात परंतु दक्षिणेकडील प्रतींत वररुचि हा ग्रंथ  
कर्ता असल्याबद्दलचा स्पष्ट उल्लेख आहे जह्मगान हें फार  
मागाहूनच आहे, व त्याचा ज्या अर्थी ह्या सूत्रांत उल्लेख  
आला आहे त्या अर्थी हा ग्रंथ अलाकडचाच असावा उपा-  
ध्याय अजातशत्रु यानें या ग्रंथावर टीका लिहिली आहे हा  
ग्रंथ अजून चांगल्यासा लागत नाही

(आ) सामतन. — वरील फुलसूत्रातील उगीवा सामतन  
या ग्रंथानें महान काढल्या आहेत ह्यामध्ये सामगानाचेंच  
प्रासुरयानें वर्णन असून ग्रंथविवेचन सामोपाग आहे ह्या ग्रंथाचे  
तेरा प्रपाठक माहीत आहेत परंतु एका प्रतींत 'सद्भाप्रकरण'  
या नावाचे दोन प्रपाठक जास्त आढळतात, व दुसऱ्या एका  
गुजराथी प्रतींत 'पर्वप्रकरण' म्हणून आणवी दोन भाग  
अधिक आहेत एकदर ग्रंथ अत्यंत दुर्बोध असून त्यांत  
पारिभाषिक संक्षेपाची रेलचेल आहे या ग्रंथावर दोन  
टीका आहेत त्यांपैकी एक बरीच प्राचीन असून ती सायणानें  
किंवा स्कंद नामक टीकाकारानें रचली असल्याबद्दल आप्या-  
यिका आहे दयाशकर नामक विद्वानाने रचलेली दुसरी  
अर्वाचीन टीका आहे

(इ) पञ्चविधसूत्र — ह्या ग्रंथाचे दोन प्रपाठक  
असून त्याच्या कर्तृत्वाचा मान कात्यायनाला दिला जातो ह्या  
व पुढील तीन ग्रंथांचा मुख्य विषय सामाचे भाग पाडण्याची  
पद्धति हाच आहे वस्तुतः सामगायनाच्या एक किंवा त्या  
पेक्षा जास्त ठरीव पद्धती असतात, व त्यामुळे सर्वांनीं  
मिळून एका आवाजात सामगानें म्हणणें पुष्कट आहे परंतु  
यज्ञांत सामवेदी हे फक्त सामाचा निधन म्हणजे शेवटचा  
भाग अथवा फाल्गुपद तेवढेच इतरास बरोबर वेळून म्हणतात,  
व बाकीच्या सामाचे विभाग करतात ह्या विभागांपैकी पहिला  
प्रस्ताव हा प्रस्तोत्यानें म्हणावयाचा असून त्याच्या पूर्वी  
हुंकार असतो ह्यानंतर उक्कारानें आरंभ केलेला उद्गीथ  
नामक विभाग उद्गात्याकडे असतो नंतर हुंकारयुक्त  
प्रतिहार नामक विभाग म्हणण्याच काम प्रतिहत्यांकडे  
असतें कधी कधी ह्या शेवटच्या विभागाचे दोन तुकडे कर-  
ण्यांत येतात, आणि उद्गात्यांनीं गावयाचा उपद्रव हा विभाग  
शेवटच्या काहीं वर्णानीं बनविण्यांत येतो 'निधन' हा विभाग  
सर्वांच्या शेवटीं असून तो फाल्गुपदासारखा सर्व उपाध्याय  
वर्गानें म्हणावयाचा असतो

(ई) प्रस्तावसूत्र — हा ग्रंथ वरच्याप्रमाणेंच असून  
अतिशय लहान आहे

(उ) प्रतिहारसूत्र.— ह्याचे पंधरा लहान विभाग आहेत. एकंदर प्रयावर वरदराजाची टाका असून त्याने हा ग्रंथ कात्यायनप्रणीत असल्याचे सांगितले आहे.

(क) निघनसूत्र.— ह्या ग्रंथावरहि वरदराजाचीच टाका आहे.

कोणत्या स्तरांकरिता कोणत्या छप्पा उपयोगांत आणून वमाच्या याजवद्दल पुढील ग्रंथ उपलब्ध आहेत.

(अ) स्वरपरिभाषा.— या ग्रंथाच्या मूळच्या दक्षिणेकडील हस्तलिखितांत सामांची जी एक स्वरलेखनपद्धति आहे तीत सामाच्या चरणातील पहिल्या अक्षरांतंतर व कविर मध्यंतरी एखादे स्वरयुक्त व्यंजन घालतात व हे स्वरयुक्त व्यंजन एखादा स्वर अगर स्वरसमुच्चय दारविते. या पद्धतीप्रमाणे पहिल्या सामाचा आरंभ असा आहे.

ओ त मा इ । आ वो य हीणवी इतो या ई ।

ह्या ठिकाणी त = ४; चो = २, ३, १ आणि ष = १, २ आणि प्रेक्ष्य ह्याप्रमाणे स्वर असतात. म्हणजे क = १; य के = ७ किंवा त्या पेक्षा जास्त स्वर दर्शविले जातात.

प्राचीन ग्रीक संगीतांत अशाच पद्धतीने स्वरलेखन करीत असत. ह्या पद्धतीत अशा तऱ्हेच्या ३०० वर पारिभाषिक संज्ञा असल्यामुळे ही पद्धति फारच अवघड झाली आहे.

उत्तरेकडील हस्तलिखितांत संख्येने स्वरलेखन करण्याची अगदी अर्वाचीन पद्धति योग्येलेली दिसते. ही हस्तलिखिते गितकी गितकी अर्वाचीन कालाची सांप्रततात तितकी तितकी त्यांची स्वरलेखनपद्धति अधिक पूर्ण दिसते.

ज्या वेळी सामवेदी सामे गातात त्या वेळी त्यांतल प्रत्येक स्वर आपल्या हाताच्या योडांच्या निरनिराळ्या हालचालीच्या योगाने दर्शित करण्याची त्यांची पद्धति आहे.

(आ) धारणलक्षण.— ह्या ग्रंथ अगदी अलीकडील काळांत दिक्षाग्रंथांच्या आधारें एका सभापति नामक दक्षिणेंतील ब्राह्मण पंडिताने रचला आहे. सामवेदी मंत्र गात असताना उदात्त, अनुदात्त, स्वरित आणि प्रचय हे स्वर हाताचा आंगठा आणि देजारची तीन बोटे ह्यांच्या वाळवण्याने दारविताना. अशा प्रकारच्या बोटांच्या हालचाली स्मरणशक्तीस फारच मदत करतात हे अलीकडे मानसशास्त्रदृष्ट्या सिद्ध झाले आहे. यावरून सामगानाची परंपरा अखंड जशीची तशीच राहण्याचे कारण काय असले पाहिजे हे ह्यायोगाने ध्यानांत येते. यज्ञसंगीत स्तोमांचे मुंतामुंतीचे पठन नियमबद्ध करण्याकरिता सामवेदी एक पुढील चमत्कारिक पद्धति योजतात. उदाहरणार्थ पंचदश स्तोमांकरिता ते आठवराच्या वीतभर लयीच्या कुश रीतक पंधरा समिधा घेतात व त्यांच्या पांच. पांचांची एकएक अशा तऱ्हेने एकाचाली एक अशा तीन पंक्ती किंवा पंथाय करतात. प्रत्येक थोड्याची रचना निरनिराळ्या प्रकारची असून तिची मांडणी कांही विशिष्ट

पद्धतीने केलेली असते. अशाच कांही तरी युक्तीशिवाय स्तोमांचे मुंतामुंतीचे भाग योग्य स्वरांत गाणे अवघड आहे.

सामवेदभाष्याच्या प्रस्तावनेत सायणाचार्याने वरील सर्व माहिती योजक्यांत सुदेसुद व मनोरंजक करून मांडली आहे.

सामवेदावर दोन भाष्यकर्ते होऊन गेले. त्यांपैकी सामवेदविवरणकर्ता भरतस्वामी हा शांकर संप्रदायांतील असून म्हैसूर श्रीरंगपट्टण येथे इसवी सनाच्या १३ व्या शतकाच्या अखेरीस होऊन गेला. सायणाचार्य ह्याच्या मगून अर्ध्या शतकांत (इ. स. १२९५ (?) - १३८६) झाले.

शोभाकरभट्ट नामक विद्वानांने 'सामवेदआरण्यकविवरण' नामक एक आरण्यकावर टाका लिहिली. ह्या भाष्यग्रंथाचे एकंदर स्वरूप पाहतां असे दिसून येते की त्यापासून सामवेदावरील महत्वाच्या सुद्धावर बागल प्रकाश पडण्याच्या ऐवजी भास्त घोटाळा मात्र होतो.

ह्याप्रमाणे विचार करतां सामवेदसंवेधी बाळ्याचा कालानुक्रम पुढीलप्रमाणे ठरतो.

(अ) यज्ञवेदाप्रमाणे यज्ञस्मृत्यानुसार अस्तित्वांत असलेल्या परंतु अनुपलब्ध अशा सामवेदसंहितीचा मूलरचनाकाल.

(आ) गानांतील भेदाप्रमाणे सामवेदाचा वर्गाकरणकाल. ह्या कालांतलच आरण्यगान आहे.

(इ) क्रिश्मि एकत्रीकरणाचा काल इ. स. पूर्वी २०० वर्षे.— (१) पूर्व आर्चिक संहिता. (२) सोप्रतच्या स्वरुपांतील ग्रामयेयगान. (३) आर्षेय ब्राह्मण ह्या ठिकाणी संहितेंतील पाठभेदाचा इतिहास संपतो.

(ई) पृथक्करण व शास्त्रीय वाङ्मयरचनेचा काल— (१) वदपाठ. (२) उत्तरार्चिक संहिता, आरण्यक संहिता, स्तोमांचे संग्रहण. (३) शास्त्रीय पारिभाषिक वाङ्मय.

(उ) धार्मिक वाङ्मयरचनेचा काल.

भाष्यग्रंथरचना. इ. स. १३०० पासून नंतर.

वरील विवेचनावरून असे दिसून येईल की आर्षेयब्राह्मण हा सामवेदविषयक अत्यंत प्राचीन पुरावा आहे. कारण ह्या ब्राह्मणाच्या अर्वाची सांप्रत उपलब्ध असलेली सामवेदसंहिता ही अगदी अर्वाचीन दिसते. परंतु आर्षेय ब्राह्मणाच्या अंतर्गत पुराव्यावरून सामवेदसंवेधी वरील महत्वाची अनुमाने काढता येणार आहेत.

ह्यांपैकी पहिले महत्वाचे अनुमान असे की, सामवेद वाङ्मयांतील खरोखरी महत्वाचे भाग ग्रामगेय, आरण्यगान आणि ब्राह्मणे हे होत. मागाहूनचे पारिभाषिक वाङ्मय तयार झाल्यामुळेच सामवेद हा प्राचीन स्वरुपांत आज उपलब्ध आहे. या दृष्टीशिवाय इतर कोणत्याहि दृष्टीने हा अर्वाचीन वाङ्मयास गडह नाहीं. कारण सूत्रबद्धता, इतिमपणा इत्यादीमुळे ह्या वाङ्मयाचे सामवेदामागेवर्ती काटेरी कुंपण झाले आहे.



अथैव ब्राह्मणवहनं दुसरे एक अस अनुमान वाडता येते की सामवेदसहितेचें अनेक वेळ नवीन संस्करण केलें गेलें आहे आपण ब्राह्मणाच्या ग्रामगेयगाननवधी विवेचन असलेल्या पूर्वांशांच्या निरीक्षणवहन असें दिसून येत की, त्यांतलें सामें हा मनामुळेथानें एकत्रित केलां आहेत व याच पद्धतीनें पूर्वांशिक हा भाग या ब्राह्मणाच्या रचनेच्या काळीं तयार झालेला होता परंतु आरण्या गानसंघर्षी विवेचन असलेल्या आर्येय ब्राह्मणाच्या उत्तरा-र्षांची एकत्रीकरणपद्धति ग्रामगेयगानप्रमाणें नसून फक्त सामाची नावे एके ठिकाणीं जुळविली आहेत व हीच दुसरी पद्धति प्राचीन असावी हीच गोष्ट यजुर्वेदाच्या संस्करण पद्धतीवरून अनुमित होते, कारण ग्रामगेयगान हे निरनिराळ्या यज्ञप्रसंगीं म्हणवण्याच्या सामांचे वतलें असल्यामुळे त्या भागाचें सामगायक उपाध्यायवर्गीकडूनच संस्करण झालें असाय पाहिजे, परंतु आरण्यागान हे केवळ सानगी उपयोगाकरिता उपयुक्त असल्यामुळे तें मात्र मूळच्या स्थितीत दृष्टीस पडतें कारण प्रो बुनेन इत्यादिकांच्या संशोधनावरून अस निष्पन्न झालें आहे की, कोणत्याहि प्राथमिक अवस्थें तल्या धार्मिक वाङ्मयातील वारंवार संस्करण होणारे भाग, बहुतेक पुस्तकविधी व आचार यासंबंधी असणारे नियम हे होत.

**सामवेदाची परंपरा**— सर्गातशास्त्राच्या प्राचीन शाखाचें म्हणजे सामवेदविषयक शाखाचें वर्णन झालें आता ज्या माणसांनी या शाखाचें संवर्धन केलें त्याकडे बघू आपणास सामवेदाच्या परंपरेंचें ज्ञान देणाऱ्या दोन प्रकारच्या बाया प्राचीन ग्रंथातून आढळतात विषेस गौरव देण्यासाठीं आणि तिचा प्रचार पृथ्वीवर कसा झाला हे सांगण्यासाठीं अशेच शास्त्राच्या इतिहासाचा विविध दैवतयामून ढगम सांगणाऱ्या बाया आपणास प्रत्येक शास्त्राच्या ग्रंथातून आढळतात त्याप्रमाणेंच सामवेदाचीहि गोष्ट आहे या प्रकारची जी एक परंपरा 'सामविधान' ब्राह्मणाच्या शेवटीं दिली आहे ती अशी— १ प्रजापति, २ बृहस्पति, ३ नारद, ४ विश्वक्सेन, ५ व्यास, ६ पाराशर्य, ७ वैमिनिपौण्ड्य, ८ पाराशर्य यण व ९ वादरायण

या प्रकारच्या वादांत इतिहास बोधावयास जाण साहसाचें होईल तथापि तेवज्वावरून आपणास इतिहासाविषयी निरास होण्याचें कारण नाहीं गुफळ सामांचें प्रवर्तक आपणास मन, ब्राह्मण व सूर्य यामध्यें उग्रेखिल्ले दिसतात त्या उग्रेखावरून शास्त्रज्ञांचें धर्मापर्यं आम कदाचित् छावता येणार नाहीं, तथापि शास्त्रप्रवर्तकांचा वर्ग किती मोठा होता व कोणत्या काळा पासून कोणत्या काळापर्यंत पसरला होता या प्रश्नावर त्यामुळे थोडासा प्रकाश पडेल

**जगमन्कालीन सामविज्ञान**— इतर वेदांचे संहिती करण ज्या काळात झालें त्याच काळात सामवेदाचेहि झालें असाचें सामें उत्पन्न होणें व हीनवाक्य असा होय जाण या

क्रिया बरोबरच चालू असल्यात. या की, सहितकरण व वर्गीकरण या क्रिया सार्या असल्याची सूचना प्रथम पुरुषसूक्तावरून व्यक्त होते या सूचनात ऋचाचा व सामाचा सहोक्तीनें उल्लेख केला असून ती गोष्ट त्याची बरोबर वाट होत होती हें दाखविते म्हणव्या मंड्यारोराज बहुतेक सर्व मंड्यातून सामाच्या म्हणजे उद्गात्याच्या विशेषा उल्लेख दिसतो सामाचें मह व हीनातील म्हणजे ऋग्वेदातील ऋचातून स्पष्ट दिसत आहे म्हणजे, ज्या वेळेस अनेक मन तयार होत होते त्या वेळेस त्याबरोबरच गायनकलेचाहि विकास होत होता—मग मीद्रान हा स्वतः ऋत्विजाचा नियम म्हणून प्रस्थापित झाला असो अगर नसो ( तो तसा झाला नसावा असे वाटत ) कदाचित् ऋत्विगामध्यें वर्गीकरण होण्यापूर्वी व होता हाच शब्द सर्व प्रकारच्या ऋत्विजाना लागत अस ताना सामगायन होतुकिजेम्हीं देखील मोडत असलें तथापि विशेषें पृथक्त्व प्रस्थापित झालें होतें हें यास हें खालील उक्त्यावरून करून येईल

“ हे ऋत्विग्दो, अतिचलवान् अशा इडासाठीं छुम्ही विस्तृत व (आयूय) धोपयुक्त असें एक साम (स्तोन) तयार करा ( १ ६२, २ ) अस ( नोधा ) ऋषि म्हणत असून, इडाविषयी आपल्या ठिकाणीं असलेल्या पूज्य बुद्धीचें कारण आपले ( पूर्वापितर ) मूळपुरुष जे आगिरस त्याच्या माई इडानें सोडविल्या अस त्यानें व्यक्त केलें आहे

गायत्रानें ( गायत्र उदानें ) प्रत्येक अर्क ( अर्चनसाधनीय मन ) तांडला [मापला ] जातो अर्कानें साम विभागिलें जातें ‘ अर्केण साम प्रतिमिताते ’ [ १ १५, २४ ]

हे इडा ‘ नमस्य ’ [ नमोमंडलात घुमून राहणारे ] साम ज्या प्रकारें तुला पसत [ बेतिस ] होईल त्याप्रमाणें [ उद्गाता ] गालो ‘ नमस्य साम गायत ’ [ १ १७३, १ ]

यज्ञवल्क्या सामगायनामध्ये देव गहन जातात ‘ ऋतस्य सामन्त्ययत देवा ’ [ १ १४७, १ ]

अगिरसाच्या सामार्थी स्तबिल्ले देव ‘ अगिरसा सामभि [प्रातिमेतरे] साम्य [ स्तुयमाना देवा ] ’ [ १ १०७, १ ]

[ कर्पिजल ] सामगायकांप्रमाणें दोन्ही वाणी—गायत्र व त्रैष्टुभ गातो ‘ उमे बाची वदति सामगा इव गायत्रच त्रैष्टुभ अतुरजन्ते ’ [ २ ४३, १ ]

हे शकुने उद्गात्याप्रमाणें तू साम गातोस ‘ उद्गातेव शकुने साम गायसि ब्रह्मपुत्र इव सपनेषु शससि ’ [ २ ४३, २ ]

हे बृहस्पते, जे सामापलीकडे काही ( रक्षणसाधन ) जाणत नाहींत ‘ ये न पर साम्नो विदु ’ ( २ २३, १९ )

हे म्हणस्पते, त्वष्टा सर्व सामाचा कवि ( उच्चारणारा व रचणारा ) अशा तुला प्रसवला ‘ त्वष्टा साम्न साम्न कवि-अननत् ’ ( २ २३, १७ )

आम्हाला पूज्य व अभिमत असलेलें साम जाणून ( अग्नि ) बोली ‘ महय साम विद्वान् प्रेदु बोचत् ’ ( ४ ५, ३ )

जो ऋचाची इच्छा करतो व जो जाणून असता सामें गायली जातात तो कोण ? (५ ४४, १४) 'अभि (सामानि यति) (४ ४४, १५)

हे मरत हो, सामाचें विविध प्रकारें ग्रथन करणाराचे रक्षण करा [ सामविग्र ऋषि अवयव ] (५ ५४, १४)

हे प्रतूद (तृल्लु) हो, तुमचा वसिष्ठ येत आहे—'प्रतूद व वसिष्ठ आगच्छति' त्याचें सुप्रसन्नतेनें स्वागत करा—, एन सुमनस्यमाना उपाय्य 'तो शस्त्र पठन करणाऱ्याला, सामगान करणाऱ्याला आणि (सोम कुटण्याकरिता) प्राण्यांना धारण करतो—'उक्थभूत सामभूत प्रावाण विभ्रति' (७ ३३, १४)

पूजन करणारे कोणी महान् साम पठन करतात 'एके अर्धेन सहि साम मन्वत' (८ २९, १०),

(इद) गाविलेले साम ऐको व गाऊ लागो—'गीयमान साम भवत (च) उपगासिपत्' (८ ८९, ५)

सामाची जसा धर्म तापार्यतात त्याप्रमाणें इद्रासाठी वृहत्साम गायन करा 'तानन् धर्मं तपत विवणसे वृहत्-गायत' (८ ८९, ७).

शुद्ध अशा सामानें शुद्ध अशा इद्राला (आम्हां) स्तवितां 'शुदेन साम्ना शुद्धमिदं स्तवाम' (८ ९९, ७)

मोठ्या इद्रासाठी वृहत् सामाचें गायन करा 'वृहते इद्राय वृहत् साम गायत' (८ ९८, १)

सामगानकुशल ज्ञाता साम (सामगान) करीत येतो—'विपश्चित् सामन्व सामकृष्णन् एति' (९ ९६, २९)

हे सोम, लावून ऐकू घेणाऱ्या सामाच्योप्रमाणें तुझा सामाचानि ऐकू येत आहे. 'परावतो न सामतत्' (९ १११, २)

स्तुतिमान् वृहस्पति सामगानानें पूजित होवो—'ऋक् वृहस्पति सामभि अर्चतु' [१० ३६, ५]

सामगान चालू असता आसादन करण्यास योग्य असें अन्न तयार करू—'सामन्तु राये निधिमन्वन्न करामहे' [१० ५९, २]

निरनिराळ्या सामाची युक्त अशा अग्निरसाप्रमाणें—'विश्वरूपा सामाभिः [युक्ता] अग्निरसो न' [१० ७८, ५]

[हे सूर्यादेवि] तुझ्या रथाच्या घोड्यांना बांधलेल्या दोऱ्या ऋक्सामरूपी होत—'दे गावो ऋक्सामाभ्या अभिहिता' [१० ८५, ११]

त्या यज्ञापासून ऋक् आणि साम उत्पन्न करिते झाले 'तस्मात् यज्ञान् ऋक् सामानि जग्निरे' [१० ९०, ८]

याचें [इद्राचें] साम दुष्प्राप्य आहे—'यस्य साम चित् दुष्टर' [१० ९३, २]

तो [इद्र] आयुधासह सामाकडे येतो—'स हि विद्युता साम वेति' [१० ९९, २]

तोच यज्ञनेता, तोच सामगान करणारा आणि तोच शस्त्र पठन करणारा 'तमेव यज्ञन् सामगाम् उक्थसाव' [१० १०७, ६]

तो यज्ञरूपी पट विणण्यासाठी सामरूपी आडवे दोरे करिता झाला—'पुमान् ओतवे तसराणि सामानि चक्रु' [१० १३०, २]

**मगोत्तर सामविज्ञान**—कोणतेहि शास्त्र विकसित स्वरूपात एकदम येत नाही तें क्रमाक्रमानेंच वाढत जातें सामवेद ह्या ग्रंथ तयार होण्यापूर्वी सामें होती ही गोष्ट ऋग्मनात आलेले उद्देश दिले आहेत त्यावरून स्पष्ट होईल तथापि, गणाचें शास्त्र होण्याची किंवा देखील एकदम झाली नाही जेव्हा एक चाल दुसऱ्या चालीपासून निराळी दिसू लागते, एक स्वर दुसऱ्या स्वरापासून भिन्न भासू लागतो तेव्हा तिचें नामकरण करण्याचा प्रसंग येतो ह्या प्रसंग यजु संहिता तयार होण्यापूर्वीच येऊन गेला होता, हे यजुर्वेदातील सामाच्या नावाच्या उद्देशावरून स्पष्ट होते यजुर्वेदाचा आणि ब्राह्मणाचा काळ जवळजवळचाच तेव्हा कृष्ण यजुर्वेद व ब्राह्मणें यातील सामनामें येथें देतो

यजुर्वेदात आलेली सामनामें—रथतर, वृहत्, वैहप, वैराज, वैसानस, गायन, गौरिवीत, अभिवर्त, क्रोश, सत्यस्यधि, प्रगापतेर्हृदय, श्लोक, अनुश्लोक, भद्र, राजन्, अकयं, इलाह, शास्त्र व रवत

ऐत रे यद्राज्ञात आलेली सामनामें—वृहत्, रथतर, वैहप, वैराज, शास्त्र, रवत, गायन, इयंत, नंधस, रौरव, यौधाजय, अग्निटोमसाम, भास व विकर्ण

**ब्राह्मणांतील इतिहासाची व इतर उत्तेजनरूपी साहित्याची किंमत.**—ऋग्वेदामधें रथतर हें साम वसिष्ठानें प्रचारात आणलें व वृहत्साम हें भरद्वाजानें तयार केलें (आपके), असे उद्देश आले आहेत ब्राह्मणामधें जो इतिहास दिला असेल तो देखील अविवक्षणीय होय कारण, कोणत्या तरी क्रियेच्या समर्थनासाठी इतिहास म्हणून वाटेल ती यात ठोकून दाबण्याची ही पद्धति ब्राह्मणामधील अर्थ वादात दिसून येते तथापि तें उद्देशरूपी साहित्य देखील उपेक्षा करण्यायोग्य नाही का की, त्यात बरीचशी सामाची नावे सापडतात, आणि ज्याचा "इतिहास" देण्याची अर्थ-वादानां खटपट केली त्याचें अस्तित्व बरेच जुनें असल्या-खेरीज स्वाविषयी मारलेली धाप पचली गेली नसती असेहि त्यावरून अनुमान काढता येतें आपणास सामवेदावरील ब्राह्मण ग्रंथात हें शास्त्र परंपरागत कथें चालत आलें व मधून मधून काही ऋषींनी भिन्न पद्धति अंगीकारून भिन्न शाराचा कशा स्थापन केल्या याबद्दलच्या याचा आढळतात बहुतेक परंपरा ब्राह्मणांपर्यंत नेऊन मिळविलेल्या दिसतात निरनिराळ्या ब्राह्मणातील परंपरा व भिन्नभिन्न शाखांच्या याचा अनेक अंश एकाचकाशी जुळतात पण मधून मधून काही व्यक्ती भिन्न दिसतात

**सामप्रवर्तक ऋषी व त्यांच्या सामपद्धतीतील शाखांतरे**—आता प्रत्यक्ष सामप्रवर्तक ऋषी कोणकोणते होऊन गेले व त्यांच्या सामपद्धतीत शाखांतरे काय झाली याविषयी जमलेली माहिती येथे देतो.

वंशवाङ्मनातील सामविद्येसंबंधी शिष्यपरंपरा.

ब्रह्मास्वयम्.	[इन्द्रोत शौनक ( दत्ति- पिता. )]
प्रजापति.	दत्ति ऐन्द्रोतशौनक ( अराल पिता ).
सुर्यु.	अराल दार्तेय शौनक.
वायु.	शय वाह्नेय भारद्वाज.
इन्द्र.	सुमन्त याज्ञव गौतम.
अग्नि.	अरिहृण्य राजन्स वासिष्ठ.
काश्यप	कैकितानेय वासिष्ठ
काश्यप (ऋष्यधृग)	स्थिरक गार्ग्य. ( मशक- पिता ).
विभण्डक काश्यप	मशक गार्ग्य अतिधन्वन्
मित्रभू काश्यप.	शौनक.
इन्द्रभू काश्यप.	उदरशाण्डिल्य ( गदभीमुखपिता. )
अग्निभू काश्यप.	गदभीमुख शाण्डिल्य
शावस् ( देवतरस. पिता ).	विचक्षणे ताण्डय
देवतरस शावसायन	शाकदास भाडितायन
( प्रतिथि पिता ).	संवर्गजित् लामकायन
प्रतिथि देवतरस.	गातागौतम ( राधापता )
निकोयक भायगात्र.	राध गौतम. )
वृषशृण्ण वातावत.	
इन्द्रोत शौनक ( दत्ति- पिता.	

राधगौतम या ऋषीपासून पुढे दोन निरनिराळ्या शिष्य-  
परंपरा निघतात. यापैकी पहिल्या परंपरेतील अंशुधानंजय  
याने आपली विद्या राधगौतम व अमावास्यशाण्डिल्यायन  
या दोन ऋषीपासून संपादन केली होती. मात्र हा अमावा-  
स्य शाण्डिल्यायन कोण होता व त्याने आपली विद्या कोणा-  
पासून संपादन केली होती याबद्दल माहिती या ब्राह्मणात  
आढळत नाही. दुसरी शिष्यशाखा राधगौतम याचा शिष्य  
गोभिल याजपासून सुरू होते व तीत पहिले आठ पुरुष  
गोभिल गोनीच दिसतात.

पहिली शिष्यशाखा.

राध गौतम. अमावास्य  
शाण्डिल्यायन.

अंशु धानंजय	सुतेमनाः शाण्डिल्यायन
सुनीध कापटव	मित्रविद कौहल
केतु वाज्य	प्रातरन्हवी हल
सुप्रवा वार्पगण्य	साति राष्ट्राक्षि
मद्रगार शौगमायनि	शाम्य शाकराक्ष्य
आनंदन आन्धनायन	आपमन्यव
आनुमान् आपमन्यव	सुशारद शालंकायन
धवणदत्त कौहल	कुस्तुक शाकराक्ष्य
भवत्रात श्रयस्थि	वृहस्पति युस शायस्थि
सुप्रतीत औलुण्य	

मित्रवर्चा स्थैरकायन

ब्रह्मवृद्धि छंदोगमाहकि

गिरिशर्मा काण्ठे विद्धि
निगड पार्णवलिक
त्रात ऐमुमत
रद्रभूति शाखायन
शर्वदत्त गार्ग्य
दुसरी शिष्यशाखा.

राध गौतम

गोभिल

वृहद्वसु गोभिल

गौतुलवीपुत्र गोभिल

वत्समित्र गोभिल

मूलमित्र गोभिल

वरुणमित्र गोभिल

अश्वमित्र गोभिल

पूषमित्र गोभिल

अयंम राधगौतम

सेकर गौतम

भूष्यश आदवाज

भद्रशर्मा कौशिक

अयंमभूति कालवव

नयन्

कात्यायन यातसूनात उल्लेखिलेले सामवर्तक ऋषी.	उल्लेखिलेले सामवर्तक ऋषी.
कौत्स	राणायनीपुत्र
क्षैर कलंभि	लामकायन
गार्ग्य	वैयाघ्रपाद
गौतम	शाण्डिल्य
धानंजय	शाण्डिल्यायन
भाडितायन	शौचिकुक्षि
मशक	स्थविरगौतम

लाट्यायन श्रौतसूत्रांत उल्लेखिलेलीं शारातरें.

शहरावर्तकांग	वामसनयकम्
कुन्माः	शाव्यायनकम्
पुराणतांड	शाव्यायनी
मासावर्तकारा	शालेकायनी
रावर्तका	सांयग्यजित गौतम
लामकायन	

द्राह्याय न श्रुतमुन्नोत उल्लेखितेले सामप्रवर्तक श्रुती.

भारतम्	कारणम्
क्षरकलङ्गि	वैद्याप्रपद्य
गौतम	दादिउल्य
धानंजय	शाङ्गिन्म्यायनि
राणायनीपुत्र	शान्चिबुद्धि
लामकायन	स्थविर्गौतम

द्राव्याभ्युपगमः श्रान्तमृदात उद्धेरितैर्ली शालातरैः.

उपसर्गिणः	रौरिकिणः
पुराण ताड	शास्त्रायनिः
भाडितायन	शालंकायनिनः
भालयि	मंकृतिनः
मापशारवय	

**सामनामं.**—यामवेदाच्या इतिहासाविषयीचे दुसरे एक माहिर्य म्हटलें म्हणजे सामाची नावे. सामाची नावे निरनि-  
राध्या प्राण्यांतून व सूत्रप्रांतांतून दृष्टी पडतात. ती नावे  
आपण सामवेदतर्गत ऋचाच्या साहाय्यानें तपासलीं तर  
आपणास मूकांस नावें कशीं पडत गेलीं या इतिहासाचा  
भोडामा उलगडा होतो. प्रथमतः द्राव्यायण श्रौतसूत्रात उल्ले-  
खिलेलीं नावे येथें देतां.

द्राव्यायण ध्यानसूत्रात् उद्देशितं नामनामं.

अमिनः	[ इष्टहोत्राय ]
अमिष्टोम	ईदोचन
अमेष्टत	उद्वर्णय
अमीवत	उद्वन् भागव
अमीशव	श्रुत्वायत्रायत्राय
आकूपार	एड
आमिग	आक्षारं
आज्यदोह	आदल त्वाप्ता
आनूप	आदलन्तृही
आधीगव	और्णायव
आरुदवन्	आर्थसधन्
आर्यभ	कालेय
आश्व	काव
इड	कात्मल बर्हिष
इयोवृषाय	कौच
इष्टाहोत्रीय	गायत्र

[ गायत्र ]	[ वामदेव्य ]
गोष्ठ	वास्त्र
गौरिवात	वापाह्वर
चन्द्र	वाश
ज्योति	वाशिष्ठ
साध्य	विकर्ण
त्रैकुम्भ	विभ्रजित
दीपतमसोर्क	विभ्ररूप
दयोदासि	वीक
धेनु	वयश्च
नानद	वैराज
पयम्	वैरूप
पाथ	प्रतपद्य
पुरपत्रत	शस्त्रहस्त
प्रभापतेहृदय	शशकण
प्रवन् भागव	शाङ्ख
बृहत्	शुक
बृहत्पृष्ठ	शुद्धाशुद्धाय
मय्य	श्यावाश्च
भगं	स्यत
भास	संक्षार
माण्डव	सन्नस्वार्धि
मानव	सन्तान
मौक्ष	समन्त
यङ्गरय	सोकमथ
यशायश्रीय	सानराज
यद्य	सिन्धु
याम	सुरूप
रघततर	सोम
रागन	सोमप्रत
राहिणक	स्वर
लोकमाम	हारायण
वसिष्ठराफ	
वामदेव्य	

सामांची नामकरणपद्धति. — ह्या नांव फारच थोडी आहेत. सामसंहितेमध्ये हजार दोड हजार ऋचा आहेत. त्या कथित्या चालीत गावपाच्या हे सायनांनी आपल्या भाष्यात स्पष्ट केले आहे. कित्येक ऋचा तीन किंवा चार चालीत देखील गाण्यातयंधानें पद्धति दाखविली आहे. म्हणजे एकंदर तीन हजारचर चाली सामवेदात आहेत. या चालींच नावे दिली आहेत. त्या नांवांपैकी काहीं नांवें ज्या ऋचेच्या आध्याने साम म्हटले जाई त्या ऋचेच्या आरंभ-शब्दावरून किंवा अंत्यपदावरून किंवा ज्या छंदामध्ये ती ऋचा असले त्या छंदावरून दिली आहेत. कित्येक नांवें व्यक्तीवरून दिली आहेत. त्या नांवाची तपासणी केली असता बराच इतिहास सांपडेल. सामवेदातील एकंदर सामांची संख्या अडीच हजारापेक्षा जास्त आहे. तथापि सारण्याच चालींचीं सामे बगळून राहिलेल्या भिन्न भिन्न चालींच्या सामांची संख्या हजाराच्या आंतकोरच मरेल. सर्व सामांचीं नांवें देत बसण्यास अवकाश नाही.



[ गोरिवंत ]

गोगव  
गौतम  
गोपवन  
गीर आगिरग  
गोशुंग  
धृतद्व्युग्रिधन  
न्यावन  
अनिनु  
जमदमेः शिप  
जराबोधाय  
जानस्याभीवनं  
तंन  
तरंत  
तवदधायय  
तात  
तारण  
ताद्वयं  
तिरथीनिधन  
तुवंत्वाष्टीमाम  
तिरद्व्य  
ताम  
तीरभवस्  
त्रासदस्यव  
त्रिनिधन आयास्य  
त्रिष्टुषोशन  
त्रैककुम्भ  
त्रित  
त्रिनीक  
स्तुद्रातिभ्य  
त्वाष्ट्री  
स्वीरा  
वक्षधिधन  
दक्षधिधनमाक्ष  
दधिक्राव्य  
दाशस्यत  
दीप्यं  
दीर्घायुष्य  
देवानारुचि  
द्वयंथवत्  
द्विरान  
देवातिथ  
देवानीक  
देवांदाग  
दोह  
दोहोय  
द्युम  
द्यौत  
द्यौतान  
प्रविग  
द्विरभ्यस्त अक्रार  
द्विरभ्यस्त त्वाष्ट्री

[ द्विरभ्यस्त त्वाष्ट्री ]

द्विहिकार वामदेव्य  
द्वैगत  
धन  
धर्म  
धानाक  
धाम  
धुरासाकमथ  
धेनु  
नानद  
नामैध  
नाविक  
निक  
निक्रीड  
निधनकाम  
नियान  
निवेष्ट  
निवेष्ट संक्षाम  
निषेध  
निहव  
नुमेषस आपं  
नैपातिधि  
नीधन  
पक्षध  
पद  
परीवाम  
पक्ष  
पवित्र  
पाप  
पाष्ट  
पाष्टोह  
पाष्टोह  
पुरीप  
पूर्व आर्द्राष्ट  
पूर्व मीणांयव  
पूर्वातिथ  
पृथि  
पुष्ट  
परिमद्र  
पौष्मीट  
पौष्मन्मन्  
पौष  
प्रकीट  
प्रतीचीनेड  
प्रतोद  
प्रतीदगोष्ट  
प्रमंदिधिय  
प्रयत्ना  
प्रवङ्गाय  
प्रवर्य  
प्रहित  
प्राकर्ण

[ प्राकर्ण ]

प्राचीन  
प्रासाह  
प्ररक्षण  
प्रिय  
प्रेस  
प्रयमेध  
प्रव  
वर्हिष्य  
वाहदुवध  
वाहदिर  
वाहस्पत्य  
वृहत्  
वृहदामेय  
वृहदात्रेय  
भास  
भृष्टमा  
मधुधुनिधन  
मनाज्य  
मराय  
महाकालेय  
महागौरी  
महाद्वैपतमम्  
महादीधानय  
महावामदेव्य  
महावैधामित्र  
महावैष्टभ  
महाशीशिर  
महासावेत्त  
महोविशीय  
माण्डव  
माधुच्छद्  
मानवोत्तर  
मारुत  
मार्गायव  
मार्गायवाय  
मेधातिथ  
मौक्ष  
यज्ञसरणि  
यज्ञायज्ञीय  
यमस्फार्क  
वसिक  
वश  
वातसुत्र  
वान  
कोभि  
यौकसुत्र  
यौक्ताथ  
यौक्तीत्तर  
यौवाकथ  
रभिष्ट  
राक्षोन्

[ राक्षोन् ]

राक्षिसाम  
रात्रिदेवोदाग  
राक्षिसराय  
राद्र  
रीरव  
रहितकृलीय  
राम  
लौश  
लौशाथ  
वज्र  
वरण  
वपटकारनिधन  
वनिष्टप्रिय  
वाह्याम  
वाङ्निधन  
वाग्निन्  
वाजसनि  
वाग्निनामाम  
वान  
वात्सप्र  
वात्सशिर  
वाभ्यथ  
वान्न  
वाप्य  
वारुह  
वाकृजभ  
वाग्नाम  
वाग्नेतर  
वापहुष्य  
वापोहर  
वाश  
वाशप्र  
वासिष्ट  
वायुमंद  
विक  
विधर्म  
विराड्वामदेव्य  
विल्वसापण  
विशोविशीय  
विश्वमन  
विषामण  
वीक  
वृषुक  
वृषोशानि  
वृहत्क  
वैखानस  
वैणव  
वैदन्वत  
वैधुतवासिष्ट  
वैम्यथ  
वैम्यभज्योतिष

[ वैष्णवध्यातिप ]

[ शांकु ]

वैराग्य  
वैरूप  
वैशदेव  
वैश्यामित्र  
वैष्टभ  
वैष्णव  
वैस्पधे  
मतीपोह  
शकुल  
शंकु  
शयन  
शरण  
शरप्रवेतस  
शरकपूत  
शाकल  
शाकत्य  
शाकित  
शाकरवर्ण  
शाकु

शाम्भद  
शाम्य  
शार्ग  
शार्यांत  
शुक  
शुद्धाशुद्धीय  
शुभ्य  
शुन्यु  
शेतोय्य  
शेरिण  
शैशव  
शोभन  
शोक्त  
शोन शेष  
शोलय  
श्याबाध  
श्येन  
श्येत

**सामवेदांतर्गत संगीतशास्त्र.**—सामवेदाच्या इतिहासाच्या अंगांपैकी (१) वाङ्मय व (२) गुरुपरंपरा याचा विचार येथपर्यंत झाला. (३) यादियाय वा शाखांचे आणखी एक अंग म्हटले म्हणजे यज्ञयोजना हे होय. हा सर्व संगीत शाखाच्या उपाधीचा इतिहास होय. विशिष्ट साम कोणत्या प्रसंगी वापराचे याविषयी येथे विशेष लिहिण्याचे प्रयोजन नाही. ती संगीतप्रगतीचा इतिहास नसून ते यज्ञविषयक कर्तव्यात्मक विवेचन होय.

या गुरुपरंपरांच्या यादी येथे आम्ही दिल्या आहेत, तथापि गुरुपरंपरांची संगति लावून इतिहासाचे धागे अधिक जमवाजमवाचे हे काम ह्याती घेता येत नाही. सामवेदापासून अर्वाचीन संगीताचा संप्रदाय निघाला असेलच असे वाटत नाही. एखादी क्रिया शाखाचे म्हणजे व्यवस्थित मांडणीचे स्वरूप पावते तेव्हा ती स्वरूप पुष्कळदा ती क्रिया करण्यासाठीच असते. ती मांडणी सर्व प्रकारच्या प्रसंगांना पुरी पडत नाही. प्रसंग बदलला म्हणजे व्यवस्थित मांडणी करण्याची पद्धति बदलावी लागणार.

सामवेदापासून अर्वाचीन संगीतशास्त्र निघाले अशी कल्पना स्वीकारण्यास अनेक अडचणी उत्पन्न होतात. मागे सामवाङ्मयाची जी परंपरा दिली आहे तीवरून आपणास असे दिसून येईल की ज्या वेळी देशात संगीतशास्त्र वाढत होते तेव्हा सामपरंपरेचे ग्रंथहि निघत होतेच. अलीकडे नवीन ग्रंथहि निर्माण होत आहेत व पुढेहि होतील; पण जुनी सामगायनाची परंपरा चालू आहे असे वाटत नाही. उलट पक्षी विरळ पुरावा सांपडेपर्यंत ती परंपरा तुटली असे धरून चालणेच आम्हास प्राप्त आहे.

सामवेदावरील पाथात्य अभ्यासक पार थोडे आहेत. सामवेदाची परंपरा अविच्छिन्न आहे अशी कल्पना करणे

अशक्य आहे. पुष्कळ सामवेदी ब्राह्मणांचा आचार आजच्या ब्राह्मणांच्या दृष्टीने श्रद्धांसारखा आहे. महाराष्ट्रांत सामवेदी फक्त उत्तरकोंकणांत आहेत. तेहि गुजराथकडचे असावेत. थोडेसे दक्षिणेत, थोडेसे गुजराथेत व थोडेसे मेवाडांत सामवेदी सांपडतात. शिवाय काही बंगाली आणि तेलंगी सामवेदी आहेत. संगीतशास्त्री रा. ग. गो. वरवे हे सामवेदाच्या गायनाच्या चालू परंपरेचा शोध करण्यासाठी बंगालमध्ये, काशीकडे आणि दक्षिणेत प्रवास करीत असता त्यास असे आढळून आले की, जे सामगायक सामे गाऊन दाखवितात त्याचा आधिक सामसंगीताशी मुळीच परिचय नसतो म्हणजे लोकामध्येच जर प्रातिशार्ये शिकून संहिता म्हणणारे फार थोडे आहेत, तर म्हणजे यापेक्षा प्राचीन संस्कृतीपासून अधिक अपसृष्ट झालेल्या सामकामध्ये परंपरा अविच्छिन्न राहिली असेल अशी अपेक्षाच चुकीची होईल.

सामसंगीतावर जे अनेक लेखक दिसतात त्यापैकी बरेच लेखक स्वतःला फारसे काही समजले नसता समजले आहे असे दांग करणारे दिसतात. यामुळे त्यांच्या लेखावर भिस्त ठेवून चालणे धोय्याचे आहे.

सामसंगीत फसे काय होतं हे निश्चयाने सांगणे फारच कठीण आहे. आज जर अनेक सांप्रदायिक उद्गात्यांची सामे खिलेलात उतरून ठेविली तर त्यांचा थोडाबहुत अभ्यास करता येणे शक्य आहे. निदान शास्त्रीय अभ्यासाची ही पूर्वतयारी झाली असे होईल. चांगले उद्गाते सर्व हिंदुस्थानातून गोळा केले पाहिजेत आणि निरनिराळ्याचे गानालाप उतरून ठेविले पाहिजेत.

**प्राचीन लौकिकगान आणि सामपरंपरा.**—सामवेदाची परंपरा अधिकाधिक स्पष्ट होण्यासाठी संहिता व ब्राह्मणे यांचा आणि सामवेदाच्या विषयावरील इतर ग्रंथांचा संबंध अवगमिला पाहिजे. ज्या गुरुपरंपरा मागे वर्णिल्या आहेत त्या तुटल्या काय व तुटल्या असल्यात केव्हा आणि कशा तुटल्या याचे विवेचन येथे करता येण्यास अवश्य तितकी साधने उपलब्ध झाली नाहीत.

लौकिक गानाकडे वळलेली मंडळी सर्व सामवेदातून निघाली असणे शक्य नाही. का की, कोणत्याहि कलेतून जेव्हा शास्त्र उत्पन्न होतं तेव्हा कलेचे सर्वच उपासक शास्त्राकडे वळत नाहीत. यज्ञसंस्थेने सर्व गायकांचा वर्ग आपल्याकडे ओढून घेतला असेल हेहि शक्य नाही. त्यामुळे सामवेदाची परंपरा म्हणजे यज्ञ आणि तदंतर्गत संगीत जाणणारा वर्ग एकीकडे पडून कलेचा विकास होत जाणे शक्य आहे. कलेची व्यवस्थित मांडणी करणारा वर्ग निघाला म्हणजे तो पूर्वीच्या शास्त्रीकरणच्या परिश्रमाकडे लक्ष देणार. पण तो केवळ पूर्वशास्त्रातुंगी नसतो. लक्ष्यसंगीत आणि लक्ष्यसंगीत असे जे भेद आज उपस्थित झाले आहेत ते देखील शास्त्रकल्यांचे स्वातंत्र्यच दाखवितात. तीच क्रिया पूर्वीहि झाली असावी, आणि त्यामुळे सामवेदांतर्गत सप्त स्वर आणि

उत्तरकालीन सप्त स्वर याची मगति लावण्यास अडचण उत्पन्न होत असावी

लैंगिक गानाची प्राचीन परंपरा जरी आपणास दिसत नाही, तरी साममगीताची जी परंपरा स्थापित झाली ती आपली शास्त्ररचना काही काळपर्यंत जपून ठेवात होती असे दिसते ही क्रिया समनभ्यासाटी सहिदतामार्गानेच समवाय्य आणि सामवेदवाक्य यांचे ऐतिहासिक सूत्र लक्षात घेतल पाहिजे या विषयावर डा० बर्नेस यानां आपण प्राज्ञान्या प्रस्तावनेत जे लिहिल आहे त्याचा गोपवारा माग दिलाच आहे

आता सामवेदातर्गत संगीतशास्त्राच्या वृद्धाविषयी विचार व्यक्त केला पाहिजे याचे काही विवेचन वाङ्मयविशेष स्पष्ट करताना केलेंच आहे पण त्याचरोबर हेहि मागितलें पाहिजे की अस्तित्वात असलेल्या प्रथावरून आम्हास सामातर्गत संगीताविषयी व त्याच्या लैंगिक गानाविषयी समभाषनकारक बाध झाला नाही याचा सवध जोडण्याचे कार्य करण्यास जो परिभय व खच वरता खगणार तो आमच्याकडून झाला नाही तेव्हा आम्ही जी माहिती देत आहो ती अपूर्ण आणि असमभाषनकारक आहे असे सांगूनच जे काय प्राप्त झाले ते पुढे मांडीत आहोत

**संगीताच्या इतिहासाची कल्पना**—भारतीय संगीतशास्त्राचा इतिहास बावयाचा म्हणजे ज्या वाङ्मयाचा गाय्याकडे उपयोग केला ते काव्यमय व गाय्याच्या इतिहासावर प्रकाश पाडतील अशा शास्त्रीय प्रथाचा इतिहास ही बाव याची हें केवळ बाध विवेचन झाले त्यापेक्षाहि मह बाधे अग म्हटलें म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारची संगीतसृष्टि भारतीयानी कशी अवलोकिली आणि तित काही पद्धत वसविण्याचा त्यानी कसा प्रयत्न केला याचा इतिहास बावयाचा स्वर, राग, ताल, मेळ, मून्डना आदी, अवरोह, ध्रुति इत्यादि कल्पनांच्या विकासाचा इतिहास बावयाचा याशिवाय भारतीय संगीतास विशिष्ट मर्यादा का उत्पन्न झाल्या त्याचा सकारण इतिहास दिला पाहिजे

**भारतीय संगीताची मर्यादा**—संगीतकलेची सृष्टि जेव्हा विविध होईल तेव्हा संगीतशास्त्राची वृद्धि श्वावयाचा भारतीयानी संगीतकला काही कारणांमुळे अपुरी होती प्राचीन भारतीयानी संगीतकलेच्या मर्यादा येणप्रमाणे देता येतील

(१) अनेक लोकांनी मिळून एकत्र गाय्याचा परिपाठ भारतीयतातील मनपुष्पाशिवाय अन्यत्र दिसत नाही. यामुळे ती पद्धति लक्षात घेऊन संगीतशास्त्राची वृद्धि झालीच नाही (२) भारतीयानी संगीत तीन सप्तकांचे आणि पाश्चात्यांचे सात सप्तकांचे असे म्हणता येईल का की, भारतीयतात मानवी आवाज आणि तनुवाद्य यापासून जो आवाज उत्पन्न होईल तेवढ्याचेंच वर्गीकरण करण्यात आलें वान्याचा उपयोग वरून मोठाले आवाज उत्पन्न करणें व त्याचा

संगीत उत्पन्न करण्याकडे प्रयत्न करणें इत्यादि प्रयत्न भारतीयकाकडून झाले नाहीत (३) भारतीयानी संगीत कलतील तिसरी मर्यादा म्हणजे गवस्वरमालिका संगीत होय दोन भिन्न स्वरमालिका एकसमवायचेंदेखून उत्पन्न करणें आणि त्याची मधुर योजना शोधणें या क्रिया भारतीयकाकडून झाल्या नाहीत (४) भारतीय संगीताची चवथी मर्यादा म्हणजे ज्यात पाच, सहा किंवा सात स्वर शायरले जातात तेच त्यानी राग म्हणजे संगीताचा विषय मानल हा होय भारतीय संगीतशास्त्राच्या इतिहासात आपल्या संगीतशास्त्राला अशा तऱ्हेचे मर्यादित स्वरूप वा आलें याचाहि विचार केला पाहिजे

**यशविकासाकालीन संगीतशास्त्रज्ञान**—अत्यंत प्राचीन काली, म्हणजे ज्या वेळेस यज्ञ विकास पाऊ लागले होते त्या वेळस संगीतास पद्धति आली असावी असे वाटत नाही जें काय त्या वेळेस संगीतविषयक ज्ञान असेल तें एवढेंच असाव की, बऱ्याच नाहीं निरनिराळे प्रयत्न करणारानी शोधून काढल्या असल्यात आणि अमन्याचा चाल तम वयाची चाल एवढेंच त्या वालेंच नामकरण झालें असावें चाली गोळा करणें, त्याचे वर्गीकरण करणें, वर्गीकरण नसल्या साठी ध्वनियें पुनरुत्पन्न करण इत्यादि क्रिया अधिक उत्तर कालीन होत त्या क्रिया व मान होऊ लागल्या असल्यात

अमक्याचें १।००, तमक्याचें गाणें असा प्रकारचें साहित्य जमा झाल्यानंतर गावातलीं गाणीं, जंगली गाणीं असें वर्गी करण स्वामधिक आहे आणि प्रारनी तसेंच झाले होते असें दिसतें तसेंच अयाग किती मोठा असचा पार ओरडून केलेल गाणें आणि कमी ओरडून केलेल गाण अशा प्रकारचें देखील वर्गीकरण संगीतशास्त्राची प्रथमानभ्या दसविते अनेक निरनिराळ्या चाली एकामागून एक म्हणून आनंद होती तो निराळा हें ओळखून स्तोमाची रचना उत्पन्न झाली असावी

**संहितोकरण आणि शास्त्रीकरण**—सामवेद कालीन शास्त्र किंवा कला आपणास बोधता पावयाची नाही शास्त्रकल्पना म्हणजे व्यवस्थित मांडणीची कल्पना थोडीशा तरी असल्याशिवाय संहितोकरणाहि होणार नाही तर संहि तीकरण कल्पना काही शास्त्रकल्पना वापरली गेली आहे काय हें आपणास प्रथम पाहिलें पाहिजे ह पहाताना आप णास असे दिसतें की सामवेदसंहितेत शास्त्राची व्यवस्थित मांडणी नसून मनसंहित्याचीच मांडणी केली आहे. साम वेदीय संहिताभागामध्ये १ छन्द, २ आरण्यक, ३ महानाम्न व ४ उत्तर असे चार आर्चिक ग्रंथ आहेत व शिवान एक लोभ ग्रंथ आहे गेय, आरण्य, ऊह व ऊल असे चार गानविष यक प्रधान ग्रंथ असून यांचेच परिशिष्टरूप भक्त महानाम्न, भारुड, तवड्यावीय व गायत्र हे आणखी चार ग्रंथ आहेत मिळून एकूण दहा ग्रंथांना 'संहिता' असे म्ह णार प्रचलित आहे



गान विषयक प्रधान ग्रंथा पैकी [ १ ] 'वैद्यगान' हा ग्रंथ छंदआधिकमूलक आहे. [ २ ] 'आरण्यगान' हे थोडेंसे आरण्यकार्थिकमूलक आहे, परंतु त्यातील कमालन या गानप्रंथाचा क्रम मिळत आहे. हा गानग्रंथ थोडासा स्तोममूलक असल्याचे दिसते परंतु त्यातील सामाचा क्रमहि या ग्रंथात स्थान पडत नाही. आरण्यगानमध्ये छंदार्थिकमूलकतेचीहि छटा स्थान पडते [ ३ ] 'ऊहगान' हे उत्तरार्थिकमूलक आहे. परंतु यातील सामाचा क्रम उत्तरार्थिकप्रमाणे 'तून', 'दसात्र', 'पर्व' इत्यादि प्रकारें प्रक्षिप्त केलेला आहे. शेवटचे [ ४ ] 'ऊहगान' हेहि उत्तरार्थिकमूलक आहे व त्याचा क्रमहि त्यांतलच स्थान पडतो. फक्त एका ऊहपुरती क्रमभंग आहे, पण तो अमेम धरण्यामागचा नाही पूर्वाधिक किंवा छंदार्थिक प्रंधामाचे एक एक सामाचा एक एकच ऋच, दक्षित केली आहे. सामाच्या उद्भवान्त एक ऋचा पुरेशी होते परंतु स्तोमनिपत्तीकरिता आगली दोन किंवा तीन ऋचांची जरूर असते. उत्तरार्थिक ग्रंथात अशा प्रकारच्या [ उत्तर-म्हणजे पूर्वाधिक दृष्ट ऋचेच्या पुढे गंगावयाच्या ] दोन दोन अगर तीन तीन ऋचा दक्षित केल्या आहेत.

**शास्त्रीकरणाथे प्रयत्न.**—संगीतशास्त्रीकरणाच्या यत्नातील एक महत्त्वाची क्रिया म्हणजे आपण गातो तन्हेहा गायना उदाहरण केल्या करता हे तपराव. या तन्हेचा शोध देतील प्राचीनांनी केला आहे.

कोणतीहि ऋचा साम म्हणून गावपाची म्हणजे त्या क्रमसंगतीत अक्षराच्या उच्चारणात कोणकोणते फेरफार करावे लागतात याविषयी जैमिनिस्मृतभाष्यकार शबरस्वामी याने जे सू. ९. २, १० ह्या सूत्रावर भाष्य लिहिलेले आहे वरच स्पष्टीकरण केले आहे. त्यापैकी सुस्पष्ट क्रिया सहा प्रकारच्या असून त्यांची नावे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत —

- (१) विकार.
- (२) विक्षेप.
- (३) विकर्षण.
- (४) अभ्यास.
- (५) विराम.
- (६) स्तोभ.

(१) विकार.—ही क्रिया सामान्य तन्हेची आहे. अक्षराच्या कठन्याहि फेरवदलास विकार हे सामान्य नाव देतात. उ० 'अन' या शब्दाचे 'धोगनाय' हे सामान्यतः विकार होय.

(२) विक्षेप.—ही क्रिया उदाहरण घेऊन अशा रीतीने दर्शविता येईल. सामाच्या मूळ मंत्रातील 'वोयते' ह्या अक्षराचा 'वोयितोया २ यि' असा उच्चार करतात. येथे 'वो'चे 'वोयि' व 'त'चे 'तोया' हे जे वर्णांचे दीर्घांतरातून आले 'विक्षेप' ही संज्ञा देतात.

(३) विकर्षण.—किंवा आवाग ओढण्याची क्रिया. 'वोयितोया २ यि' ह्यातील 'या २ यि' हे विकर्षण होय.

(४) अभ्यास.—ह्याच अक्षराचा पुनरुच्चार करणाऱ्याची जी क्रिया तीस अभ्यास म्हणतात. उदाहरणार्थ, वरील सामात 'वोयितोया २ यि' ह्या पदामागून 'तो या २ यि' एवढ्या पदांशाचा पुनरुच्चार करतात तो अभ्यास होय.

[ ५ ] विराम —ही क्रिया म्हणजे सामे म्हणताना एका पदातील एकच अक्षर उच्चारून त्या ठिकाणी काही वेळ थांबणे छंदशास्त्रातील 'यतिभंग' नामक दोषासारखाच हा प्रकार आहे परंतु सामगायनात हा दोष मानण्यांत येत नाही उ० 'हव्यदतये' ह्यातील 'ह' हे अक्षर पूर्वाच्या 'गुणानो' ह्या पदास जोडून घेऊन उच्चार करणे व थांबणे ( 'गुणानोह' ) ही विरामक्रिया शास्त्री.

( ६ ) स्तोभ —ह्याच लक्षण " अधिकते साति ऋग्विलक्षणवर्ण स्तोभ " असे शास्त्रकारांनी दिले आहे. 'स्ति' ह्या मूळ ऋगसुराचे 'स्मा २ यि' असे जे रूप त्याला 'स्तोभ' म्हणतात

यावेरीज. 'वर्हिपि' या ऋचपदाचा साम म्हणताना रेफवर्ग 'ही २२ पी' असा उच्चार करणे, त्याच प्रमाणे उच्चारणांत 'औहोवा' इत्यादि वर्ण नवीन घालणे यमे लोप, आधाम इत्यादि किरकोळ प्रकार आहेतच.

**सामवेदीय स्वरविचार.**—आमच्या लौकिक गानामध्ये मा, रे, ग, य, ध, नी, हे सप्त स्वर घरात व त्यास पडज, रुपम, गाधार, मध्यम, पंचम, धैवत, निषाद, हीं नावे आहेत. आम्ही आपण सामवेदसहितेची पोथी पेतली तर सामवेद म्हणताना सात स्वर वापरीत होते असा भाव होतो पण पोथीवर आकडे केव्हा घातले गेले ह्या प्रश्न आहे. नारदी शिल्पप्रमाणें सामसंगीतात सात स्वर दिसतात. तथापि, त्याचा अनुक्रम लौकिकासारखा नाही. लौकिकामध्ये स्वर पहिल्या स्तरापेक्षा दुसरा मोठा, दुसऱ्यापेक्षा तिसरा मोठा, असे आरोहक्रमाने माडले आहेत. तर सामसंगीतातले सप्तस्वर म, ग, रे, सा, नी, ध, प, अशा क्रमाने आमचे स्वर मांडल्यासारखे होतात. म्हणजे, लौकिकगानामध्ये सात स्वरांत केवळ शुद्ध आरोहअवरोह क्रम आहे, तर वेदिक सामसंगीतात अवरोहरोह क्रम आहे. ही मात स्वरांची योग्यता एकदम शास्त्री काय, ह्या प्रश्न आपल्या पुढे आहे. कळेची वाढ आपणांस तपासता येणार नाही. कारण, सामे ज्या वेळेस म्हणत होते त्या वेळेचे मादलेख आपल्यापाशी नाहीत. तथापि सात स्वरांचे गाणें देखील एकदम वाढले नसावे अशी कल्पना करण्यास जाया आहे.

**एकस्वरी गाण्यापासून सात स्वरांपर्यंत.**—अनेक स्वरयुक्त गायन हा बराच पुढचा विकास होय. त्याच्या अगोदरी पायरी म्हणजे एकस्वरयुक्त गाणे. अशासच ईश्वरीत " मोषोद्योनम " म्हणतात आणि आपल्या लौकिक

भावेन तुष्टता व्यक्त करण्यासिता त्याच रङ्गाण म्हणतात त्या प्रकारचे गाणे भगवद् गायत्री होते असे महितीपनिषद् सामान्यावरून दिसते.

**महितीपनिषद्**—महितीपनिषद्ब्राह्मणात सामगायन वगैरे करारें याविषयी उपदेश आलेला आहे. महितीपनिषद् हे गाय-वेदाचे असे ब्राह्मण असून ते इतर गायवेदीस ब्राह्मण प्रथाप्रमाण वगैरे याचा अखेरचा काळातले आहे. या ब्राह्मणाची भाषा गरी वगैरे अशी इतर ब्राह्मणाच्या भाषेची जुळती आहे तसां आर्यांच्या त्यातील अभाव आणि आर्यगण व सामयेग-गान याचा उल्लेख गोष्टीवरून हे ब्राह्मण अगदी अलीकडेच तयार झाले असावे या निधानान पुढे येत वरून, सामयेग-गान हे गायवेदाच्या वाद्यगायत्री भगवद् अर्थाचीच आहे हे ब्राह्मण म्हणजे पुना गद्यभाग व पद्ये याचा एक प्रसहच केलेला दिसतो. या प्रथाच्या निम्न्या अध्यायान विद्यादीर्घाने केलेला उपदेश व त्यागवर्षा आख्यायिका अर्जुन पुढे विद्या-ध्यानी आपल्या गुरुना कशा प्रकारे मान घ्या याविषयीच विवेचन आले आहे. बालाच्या निम्न्या व तुलना-त्मक विचाराने महितीपनिषद्ब्राह्मण हे निष्पन्न व पारो-स्मृती याच्या दृष्ट्यात येते असावे असे अनुमान होत भारतीय शास्त्र हे सामान्यतः ब्राह्मण प्रथागत विद्यागळेरी दिसतात आणि या निम्न्याप्रमाणे गायवेद्ब्राह्मणप्रथामध्यक भारतीय संगीतशास्त्राचा पद्धतशीर अभ्यास होत असल्याचे दिसून येते. या ब्राह्मणाच्या पहिल्या अध्यायात सामगाय नाच्या विविध पद्धतीविषयी विवेचन आले आहे त्यावरून असे दिसते की, सामगायक यांनी आपल्या स्वभावसिद्ध अशा स्वरानेच सामगायन करावे असा नियम झाला होता. गाणे अनेक स्वरात गाणे हे निराळे, आणि आपापसांचे गातात वर्गीकरण करणे हे निराळे.

महितीपनिषद् ब्राह्मण या प्रथाचा दुसरा व तिसरा हे अध्याय वगैरे महत्त्वाचे आहेत कारण, या अध्यायात साम व त्याच्या ऋचा यांच्या परस्परमध्याविषयी अगदी प्राथ-मिक तऱ्हेचे विवेचन आले आहे. या विवेचनावरून असे दिसून येते की तत्कालीन सामगायकांचा उदात्त, अनुदात्त इत्यादि वैदिक स्वर, व उच्च, मध्य वगैरे सामगायनातील स्वर याचा एकमेवारी नाही गैरव्य आहे असा पुढट पुढट कथना असाही या ब्राह्मणप्रधान जेरागळेला स्वरमात्रिका पूर्ण आहे. मात स्वरांनी युक्त इतर गाणे एवढेच वगैरे नाही अशी प्राचीनांची कल्पना होती. नारदी विधेवरून असे आढळते की, पहिले चार स्वर रिषु, सोम, द्रव्य व गगिन यांनी उपभूत केले गेले. स्वर नागदानी सार उभय केला व नुबध याने पाचवा व सहावा स्वर आढून एवढे स्वर-मात्रिका तयार केले.

**तीन स्वरांचे अवगमन**—अशी शक्यता आहे की मात स्वरात हीमल गुह्यची विभागणी करण्यापूर्वी तीन स्वरातच प्राचीन साधनांनी विभागणी केली असावी.

ऋग्वेद पठनात उदात्त, अनुदात्त आणि स्वरित हे तीन स्वर वापरणे असा विद्याप्रथाचा नियम आहे. या तीन स्वरांची किमंत मात स्वरादती आहे असा तऱ्हेचा महितीपनिषद् टिकाणी गापडने तथापि सावरून असे गमन असे की, होत्र म्हणणारा मज्झी ऋग्वेदाच्या तीन स्वरात—म्हणजे रगेरार गात स्वरात गात होती ती गात स्वरात गात नव्हती किंवा तीन स्वरातही गात नव्हती. होत्र मंत्र नेहमी स्वरहीन म्हणून शरतच म्हणतात याविषयी विविधकष एवढेच ब्राह्मणात आढून येत नाही, पण गृन्मध्यात आहे (एकधुति सतत अनुभूत्या पर गमिकप एकधुत्वम-आभ्यायन श्रीन सूत्र १.१) होत्र मंत्र गात स्वरात म्हणत असते तर उदात्ताची भरून नव्हती होनात गर स्वरयुक्त मंत्र म्हणून गात नव्हते तर ऋग्वेदपठनात स्वराच प्रयोजन काय? आणि ऋग्वेदाची आपले प्रथ उदात्त, अनु-दात्त आणि स्वरित या तीन प्रकारच्या उच्चारणांनी म्हणावे म्हणून नियम तरी कसाय केला? व वर दोन एवढ्या निषदात एक वचना म्हणून म्हणजे ज्याप्रमाणे मुल परराच्या म्हणायचा तो स्वरयुक्त म्हणतात त्याप्रमाणे होत्र मंत्र पाठ करतावा गिद्याची स्वरयुक्त म्हणत असतील आणि त्याच पुढे काही तरी पद्धति लायली म्हणून उदात्त अनुदात्त आणि स्वरित ही योग्यता झाली असेल. दुसरी वचना म्हणून म्हणजे आपला वेद गावताना वरून उदात्ताचा वर्ग अमरदक्षक करावा असा हो याचा प्रयत्न असेल. काहीही असा ही स्वरयुक्त ऋग्वेद म्हणण्याची योजना टिकली मात्र नाही. आस ऋग्वेद म्हणतात ते अगदी निराच्या तऱ्हेचे म्हणतात. गंध राखी एव असेल तेथ टोक राखी करतात, आणि जेथ वर एव असेल तेथ टोक वर करतात म्हणजे याविशीं स्वरांना काही अर्थ आहे असे ते समजतच नाहीत असे करण्यात फार पुढे होते असेही नाही आमच्या मते ऋग्वेदातील स्वरांना पारो-किमंतच नाही. जे स्वर प्रथी ठिठिले आहेत त्यास थोडे महत्त्व काहीच नाही व व्याकरणमनुष्यही नाही. कधीच कधीच इतरविषयक वगैरे ब्राह्मणात दिली आहे. ती व्याकर-णविद्यामनुष्याची सुर्वीच नाही असे तरी म्हणावे लागेल, किंवा आभ्यायन सूत्राचा आदेश उपम होण्या-पूर्वी फार घोडा काळ स्वरयुक्त म्हणणे होत असेल आणि ते म्हणण कायम करण्याकरिता तो अर्थवाद उत्पन्न झाला होता असे म्हणावे लागेल. वैवाक्त्रिणांनी श्रुतीपनिषद् आणि तात्पर्य गमास उच्चारामरून ओळखले जावे आणि त्या सुद्धे काही निमित्त उच्चारसंगाना नवीन म्हणून वरील अर्थवाद उत्पन्न करून धडपड केली होती एवढेच त्या-वरून निघते.

अथर्ववेदाची विद्या आपल्या वेदात किंवा गृन्मध्यात फेडून त्याचे उच्चारक करण्याचा प्रयत्न ऋग्वेदाची वेळा.

त्याचप्रमाणे जर सामवेदी मंडळींचे उच्चाटन करण्याचा प्रयत्न ऋग्वेदांनी केला असेल आणि त्यासाठी गाणे म्हणण्याची कला आणि तदनुषंगी शास्त्र हे जर ऋग्वेदांनी घेतले असेल, तर सामवेदांची प्राचीन पद्धति तीन स्वरांचीच होती असे होईल. याचा अर्थ असा की, गाण्यात सात स्वर ओळखावयास यावयाच्या पूर्वी तत्कालीन गायन-पंडितास तीन स्वरच ओळखले गेले

यावरून सामगायनातील स्वरसप्तक म्हणजे लौकिक गायनातील 'म, ग, रे, सा, ध, नी, प' अशा स्वरक्रमाचे असल्याचे दिसून येते. आता ह्या क्रमामध्ये प्रथी एक शंका उद्भवते की, पड्या [सा] नंतर अवरोहक्रमप्रमाणे निपाद [नी] हा स्वर यावयास पाहिजे तो न येता धैवत [ध] कसा आला? व शैवट्या 'पंचम' [प] हा स्वर अवरोहक्रमातुसार धैवताच्या खालचा आहे असे मानल्यास येथेच सात स्वर समाप्त होतात; मग 'कुट' [सर्वांत उच्च] स्वराची वाट काय? परंतु या शंकेचे समाधान अशा रीतीने करता येण्याजोगे आहे की, सामगायनाच्या पुस्तकातून जी स्वरलेखन पद्धति आढळते तिच्यामध्ये कुट स्वराकरिता ७ हा आंकडा येतो. हा स्वर सामगायनात क्वचित् वापरला जात असल्यामुळे त्या स्वरास शैवटी टाकले असावे. पण वस्तुतः कुट स्वर हा सर्वोपेक्षा उच्च असल्यामुळे तोच पहिला स्वर होय आता धैवत हा स्वर निपादापूर्वी येण्याचे कारण असे दिसते की, त्या वेळी निपादालाच 'धैवत' हे नाव असावे व निपाद हे नाव धैवतास असावे. वसंहि असो, या स्वराच्या घोटाळ्यासंबंधाने समाधानकारक असा निर्णय लावण्याची पंचाङ्गित पडते.

लौकिक गायनात पड्य, ऋषभ, गांधार, मध्यम, पंचम, धैवत व निपाद हे सात स्वर गाहले जातात ही गीत सर्वाना परिचित आहे. सा, री, ग, म, प, ध व नि ह्या पड्यादि स्वराच्याच नामसंकोचनाने वनविलेल्या संज्ञा होत. लौकिक गायन हे सामवेदातूनच निर्माण झाले असा समजूत आहे लौकिक गायनात वापरल्या जाणाऱ्या स्वराचाहि उद्भव सामवेदात असावा हे शक्य आहे

**सहा स्वरांचे सामगायन.**—सामगायन हे प्रथम सहा स्वरात्मक असले पाहिजे हे त्याच्या प्रथम स्वराच्या रूपने-वरूनच व्यक्त होते. द्वितीय स्थानी जो स्वर आहे त्यास प्रथम हे नाव आहे, कुट स्वर नंतर ओळखला गेला असावा

“तयोर्वा कुटतम इव साग्र. स्वरस्तं देवा उपजीवन्ति योऽवरोधा प्रथमस्तं मनुष्या यो द्वितीयस्तं गंधर्वांसरसो यस्तृतीयस्तं पशवो यश्चतुर्थस्तं पितरो ये चापेपु रेते यः पंचमस्तमसुरक्षांसि योऽन्यस्तमोपधयो वनस्पतयोऽथैवान्यजग्गन्” [सामविधान ब्राह्मण १. १, ३.]

अर्थः—गामामध्ये इतर सहा स्वरांहून उंच असा जो स्वर ऋषि मूर असतो तो 'कुट' होय. या स्वरांच्या

टिकाणीं देव तृप्त होत असतात. शिक्षक राहिले त्या सहा स्वरांमध्ये जो 'पहिल' किंवा मुख्य स्वर असतो त्याच्या टिकाणीं मनुष्ये संतुष्ट होतात. दुसऱ्यापासून पांचव्या स्वरपर्यंतच्या स्वरांच्या टिकाणीं अनुक्रमे गंधर्वांस्तरा, पशु, पितर व ब्रह्मांडात राहणारे सर्व प्राणी, असुर व राक्षस हे तृप्त होत असून शैवट्या जो स्वर त्याच्या टिकाणीं औपधी, वनस्पती व सारे जग तृप्त होत.

**सात स्वर**—सप्तस्वरात्मक गायनपद्धतीच्या प्राचीनतेच्या विवद आधार दारांवरले तथापि काहीं उद्देशावरून सप्तस्वरात्मक संगीत फार प्राचीन असावे असा कल्पना होते, “सप्तधा वै वागवदत्तावद्वै वागवदत्” अशी ऐतरेय ब्राह्मणातील दुसऱ्या पंचिकेच्या ७ व्या खंडात एक पंक्ति आहे तिचा अर्थ “लौकिक गानरूपी वाणी अशी 'सप्तधा' म्हणजे सात प्रकारांनी—पड्यादि स्वरांनी—गाहली जाते त्याचप्रमाणे वैदिकगानरूपी वाणीहि कुटादि सात स्वरांनी सात प्रकारांनी गाहली जाते” असा आहे

आजच्या लौकिक गानात आणि सामसंगीतात शास्त्रज्ञ एका काळी सात स्वर मानीत असत. सामे ज्या वेळेस तयार झाली त्या वेळेस किती स्वर वापरीत असत हे आपणास ठाऊक नाही आता प्रश्न हा की, आजच्या पड्याच्या बरोबरचा प्राचीनाचा म्हणजे बऱ्याच उत्तरकालीन सामसाचा स्वर कोणता होता? याविषयी नारदीय शिष्येचे सूत्र येणे प्रमाणे आहेः—

यः सामगाना प्रथमः स वैषोर्मध्यमः स्वरः ।

यो द्वितीयः स गांधारस्तृतीयस्तुपभः स्मृतः ॥

चतुर्थः पड्य इत्याहुः प्रंचमो धैवतो भवेत् ।

पशो निपादो विज्ञेयः सप्तमः पंचमः स्मृतः ॥

यावरून नारदीय शिष्येप्रमाणे सामवेदीय कुट प्रथमादि स्वराच्या माडणीप्रमाणे लौकिक स्वराची प, म, ग, रे, सा, ध, नी अशी माडणी केली असता सामसंगीतातील सप्त स्वर श्रास होतात. या विधानाचा काय अर्थ होतो तो पाहू.

(१) प, म, ग, रे, सा, हा अनुक्रम 'सा' पर्यंत उतार दर्शवितो.

(२) सा, ध, नी हा जो अनुक्रम आहे त्यांत थोडास थोडाच आहे. हा थोडाच 'ध' व 'नी' यांसंबंधाचा आहे. ध हा सातवा आणि निपाद हा सहावा असे येथे धरले आहे.

रेव्हंडर पॉपल यानी आपल्या 'म्युझिक आफ इंडिया' (मद्रास १९२१) ग्रंथांत लौकिक व सामकांच्या स्वरांचे समीकरण खालीलप्रमाणे केले आहे. पण ते कोणत्या आधारावर केले ते समजत नाही. आम्हांस पॉपलेंनी अडचणीवरून काही तरी कल्पना करून उडी मारली असा संशय येतो.

कुष्ठ	मध्यम
प्रथम	गाधार
द्वितीय	ऋषभ
तृतीय	पङ्कज
चतुर्थ	निषाद
मंद्र	धैवत
अतिस्वार	पंचम

स्वर, प्राम, मूर्च्छना आणि ताना यांचें साम-  
गायनांत अस्तित्व—सप्तस्वराद्ययोप्रामा मूर्च्छनास्त्वैकं वि-  
शतिः ताना एकोन पंचाशदित्येतत्स्वरमंडलम् ॥ असा नारदी  
शिक्षित एक श्लोक आहे. त्यावरून सात स्वर, तीन प्राम,  
एकवीस मूर्च्छना व ४९ ताना इतका सामगायनामध्ये स्वर-  
विस्तार असल्याचें दिसून येतें.

सात स्वरांचें प्राचीनत्व.—सामगायनामध्ये येणाऱ्या  
सात स्वरांची नावे सामविधान ब्राह्मण या ग्रंथात दिली  
आहेत ( प्र. १ खं. १ ). तीं (१) कुष्ठ, (२) प्रथम, (३)  
द्वितीय, (४) तृतीय, (५) चतुर्थ, (६) पंचम व (७)  
अन्य अशी आहेत. याच ग्रंथामध्ये आणखी एका ठिकाणी  
या स्वरसप्तकाचा उल्लेख आहे. त्यात 'पंचम' या  
स्वराला 'मंद्र' व 'अन्य' या स्वराला 'अतिस्वार्य'  
अशी नावे आली आहेत. नारदी शिक्षितहि या सप्त स्वराचा  
उल्लेख आहे ( अ. १ कं. १ ). तो असाः—प्रथमश्च द्वितीयश्च  
तृतीयोयच्चतुर्थकः । मन्द्रकुष्ठोऽतिस्वार एतान्कुर्वन्ति  
सामगाः ”. परंतु या श्लोकामध्ये सर्वांत उच्च असा जो 'कुष्ठ'  
स्वर तो 'मन्द्र' स्वराच्या पुढे व 'अतिस्वार्य' स्वराच्या मागे का  
दिला आहे हें समजत नाही. लौकिक गायनात पङ्कज,  
ऋषभ, गाधार, मध्यम, पंचम, धैवत व निषाद असे सात  
स्वर आहेत; व त्यांचीच नामाक्षर संज्ञा केली आहे सा, रि,  
ग, म, प, ध, नी या सात संज्ञा रूढ झाल्या आहेत. साम-  
गायनातील स्वरसप्तक व लौकिक गायनातील स्वरसप्तक  
यामध्ये स्थूल असा जो एक फरक आहे तो असा की साम-  
गायनातील स्वरसप्तक अवरोहस्वररूप असून लौकिक गाय-  
नातील स्वरसप्तक आरोहस्वररूप आहे. म्हणजे सामगाय-  
नातील स्वर एकापेक्षा एक उतरता अशा क्रमाने असून  
लौकिक गायनातील स्वर हे एकापेक्षा एक चढ ( उच्च )  
अशा क्रमाने आहेत. याशिवाय पूर्वीच दोन स्वरसप्तकात  
आणखी कोणता फरक आहे तें वर जें नारदीय शिक्षितां  
सून दिलें आहे त्यावरून थानात येईल. त्या  
सूत्राचा अर्थ असा की सामगायकाचा जो 'प्रथम' स्वर  
तो वेणूचा—नासरीचा—पाव्याचा किंवा अल्लुगाचा अर्थात्  
लौकिक गायनाचा—'मध्यम' स्वर होय. याचप्रमाणे द्वितीय  
स्वर तो गाधार, तृतीय स्वर तो ऋषभ, चतुर्थ स्वर तो  
पङ्कज, पंचम स्वर तो धैवत, षष्ठ स्वर तो निषाद आणि  
सप्तम स्वर तो पंचम स्वर होय इत्यादि वर वांगितलेंच आहे.

स्वरांची मुपांतून उत्पत्ति व तिची मीमांसा.—  
स्वर लहानमोठे उच्चारले जातात. ते तोंडाच्या कोणत्या  
भागातून निघतात इत्यादि गोष्टींचे अवलोकन प्राचीनांनी  
कितपत केलें होतें हें पहाणें आहे. त्यांनीं काहीं अवलोकन  
केलें होतें हे खास. वर, कंठ व शिर हीं तीन स्थाने म्हणजे  
अनुक्रमे मंद्र, मध्यम व तार (उत्तम) या तीन स्वरांची  
उत्पत्तित्यल्ले आहेत. उरस्थलापासून केलेल्या शब्दोच्चारणाला  
प्रातःसवन, कंठस्थानापासून वेलेल्या शब्दोच्चारणाला  
गायत्रीसवन आणि शिरस्थानापासून वेलेल्या शब्दोच्चार-  
णाला तृतीयसवन अशी संज्ञा आहे. अर्थात् हळू हळू उच्चार-  
लेला स्वर तो मंद्र, मोठ्याने उच्चारलेला तो मध्यम व अतिशय  
मोठ्याने उच्चारलेला स्वर तो तार होय. कुष्ठ, प्रथम, द्वितीय,  
तृतीय, चतुर्थ, मंद्र, आणि अतिस्वार ह्या सात स्वरांचा उच्चार  
सामगान करणारे करीत असत. लहान स्वर, मोग स्वर फार  
मोग स्वर अशा तऱ्हेचे प्राथमिक वर्गीकरण होतें तें सप्तस्वर  
सापडल्यानंतर त्याशीं मिळतें करून वेण्याचा प्रयत्न झालाच  
आहे.

उत्तरफालगामध्ये स्वरांची हीं जुनीं नावे मागे पडून  
लौकिकगायनातील स्वरांना विद्यमान असलेली पङ्कज  
ऋषभादि नावेच सामगानातील स्वरांना रूढ झालीं असें  
आढळून येतें. [ ना. शि. ५ ]

स्वरमापन—स्वर निर्णत झाले. पण ते कागदावर  
लिहण्याचे कसे, मोगावयाचे कसे इत्यादि प्रश्न शास्त्रीय अभ्या-  
सकांच्या पुढें रहाणारेच. त्या काळातील ध्वनिमापनसाधनें  
अल्प असता त्यांनीं हें कार्य कसे केलें हें पहाण्यासारखें आहे.  
हल्लीं लौकिकगायनामध्ये ज्याप्रमाणें लाकडाची मोपळा  
लाऊन वेलेली बाण उपयोगात आणतात त्याचप्रमाणें साम-  
गायक हे सामगायनामध्ये 'गात्रवीणा' उपयोगात आणीत  
असावेत असें दिसतें. लाकडी बागेच्या निरनिराळ्या पट्ट्या-  
पासून ज्याप्रमाणें निरनिराळे स्वर निघतात त्याचप्रमाणें  
शरीराच्या निरनिराळ्या भागांपासून निरनिराळे स्वर निघतात,  
यावरून आपल्या शरीर गायनाला अनुलक्षून प्राचीन सामगा-  
यकांनीं 'गात्रवीणा' हा शब्द रूढ केला असावा हें उघडच  
दिसतें. गाणारे स्वरोच्चारण करताना हावभाव करतात. ते  
हावभाव स्वरमापनाकडे लावून उपयुक्त करण्याचाहि  
प्रयत्न झाला होता. वृद्धस्वर हा अंगठ्याचे टोंकास स्पर्श करून  
व्यक्त करावयाचा असून अंगठ्याचे मध्य प्रदेशास स्पर्श करून  
प्रथम स्वर व्यक्त करावयाचा असतो. तर्जनीच्या ठिकाणीं  
गाधार, मध्यमेच्या ठिकाणीं ऋषभ, अनामिकेच्या ठिकाणीं  
पङ्कज, व करंगडीचे ठिकाणीं स्पर्श करून धैवत व्यक्त कराव-  
याचा असतो. करंगडीचे मुळ्याशीं स्पर्श करून 'निषाद' हा  
स्वर व्यक्त करावयाचा असतो.

कोणत्या स्वरांनीं कोण संतुष्ट होतात इत्यादि प्रकारचें  
काव्यदि गायक मंडळींनीं करण्यास सोबतें नाही. या प्रकारचें

काव्य वरणे हे भिक्षुकी धरासा थोडेंचहुत सोइस्कराहे  
जालें असावें

पङ्कज स्वर कठापासून, कपन शिरापासून, माषर नासिकापासून मध्यम उदापासून, उत्पन्न होतो उर, शिर व कंठ या तीन स्थानापासून पचम स्वर उत्पन्न होत असून छलाटापासून धैवत व शर्ष स्वधीपासून गिदाद हा स्वर उत्पन्न होतो असे नारदी शिशोर्त दक्षित घेले असून पङ्कजादि स्वराच्या व्याख्याहि धोडक्यात दिल्या आहेत त्या पुढे दिल्याप्रमाणे —

नासिका, कंठ, उर, तालु, शिंघा व दांत या सहा स्थानापासून उत्पन्न होणारा स्वर तो 'पङ्ग' होय

नाभीपातून उत्पत्ति झालेला वायु षट्, निर या स्थानांना  
स्पर्श करतो व घृणभाप्रमाणे डुरकतो त्यावेळी जो स्वर  
उत्पन्न होतो तो 'कृपभ' स्वर समजाया इत्यादि श्रवणानी  
त्यानी विवेचन कसे आहे

**सात स्वरांची प्राचीन सामकधी प्रत्यक्षात व्याप-  
कता -** प्रत्येक 'साम' सात स्वरांनी गाइले जाई असे दिसत नाही.  
कोणत्या तरी एका स्वरासमर्थे सामाचा आरंभ होऊन साम समाप्त  
होईपर्यंत दोन दोन किंवा तीन तीन स्वर किंवा त्याहूनहि कम  
जास्त स्वर चढ उतार करून गाण्यात येत असवेत असे दिसते.  
सातहि स्वरांचा उच्चार योगातहि सामे काही काही आहेत

सामगायनात् स्वर द्विती व पश्चात् क्रमाने गादले जात याविषयी कल्पना येण्यासाठी काही न्तारे पुढे देतो.

**गौतम-पर्व**

ओमा ६ । आयादी ३ । कीर्तोया १६ । तोया ३ । रूजिनी ६ ।  
 प्यदातोया १६ । तोया ३ । नईहोतासा २३ । रमा ६ । वा २३४  
 कीर्तोया । ही २३४ वा ॥ १ ॥

घर दिलेले साम हे 'चतुर्थ स्वरादि' म्हणजे चतुर्थ स्वरात  
आरम्भिले जाणारे असून या सामात एकरुद्र पाच स्वर गाहले  
आहेत

कश्यप-वर्हिष्य

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय । सदा ॥ गुणानां हृद्यदाता । २३ याद  
निर्दोशतासिंहवा २३ इति । बर्हा २३ ४ आहोया बर्हा ३  
पी २ ३ ३ ३ ३ ॥ ३ ॥ ० ॥

या समाचा प्रारंभ चतुर्थ व मद्र या दोन स्वरांनी यथाक्रम होत असून यामध्ये एकरं पाच स्वर गावले आहेत

( गायत्रिः ) कौशिक साम

अद्वैति गीतुत्तमा ६ ए । यास्मिन् प्रतीति यद्विदुः । ऊपोयुवा  
३ । हो ३ हो ३ । तमारे यस्य वैधितम् । अमाद्वयौ ३ । हो ३ हो ।  
तुतो गिरे । इडा २३ भा ३४३ ओ २३५ इ । ली ॥  
१३ । ४५ ॥

या सामावा प्रारंभ मंद (७) अति मंद (६) प मंद (५) या स्वरांनी यथाक्रम क्षणेलो असून यामध्ये एकर ६ स्वर गाइलेले आहेत.

१ ब्रह्मा, प्रजापति विंश विश्वदेव, २ आदित्य, ३ साध्य, ४  
ज्योति, ५ वायु ६ सोम य ७ मेधाशरण हा अनुक्रमे मृदादि-सप्त-  
स्वरांच्या देवता म्हणून वर्णिल्या आहेत

आता या वरील समाप्तीत स्वरलेखनपद्धति कशी काय  
होती व त्यातील निरनिराळ्या चिन्हांचा अर्थ काय हे समजून  
पण्याचा प्रयत्न करू

साममन्त्रलेखनांतिल चिन्हें — विहितशोधिकाश्रित्या  
(कलकत्ता १८७४) या प्रतीति सामसहितसामनांतिल  
अक्षराच्या लोकावर मधून मधून उ, व, र हा  
अक्षरें असुा १,२,३ हे आकडे असतात अक्षरापेक्षा र हें  
अक्षर जस्त वेळ आढळत व उ आणि व कर्मा आढळतात  
अक्षरें असतात ती १,२,३या आरच्याना लागून असतात व  
बोवरा मोवळ्य असतात र हें अक्षर तिही आकड्यापेक्षा  
कोमत्याहि आकड्यास लागून असत उ आणि क हीं अक्षरें  
१ या आकड्यास लागून असतेही आढळत नाहींत अक्ष-  
राच्या जोनयस र येणारा आकडा तीनच्या पुढील नसतो  
अथवाद — भाग १ पुत्र १६० व २५६ मध्ये संहितामंत्रात अनु-  
क्रमे ५४४ आकडे आले आहेत

रामगानमध्यातिल अक्षराच्या डोफ्यावर १ पाहून ५ पर्यंत  
आकडे येतात क्वि० आकडा येतो परंतु १ मात्र येत नाही  
अपवाद - भाग १ पृष्ठ ३११ येथे गानमध्यात 'द्वादश' या  
पदातिल 'द्वा' या अक्षरावर ८ या आकडा

मानवजातीत अक्षराने वक्र र हें अक्षर आदळते क  
आणि उ आदळत नाहीत डोण्यावर येणारे र अक्षर केव्हा  
आवल्यास त्यान असेत व केव्हा मुदे असते

गानमनातीत अध्यात्म्या पुढें १ पासून १ पर्यंत आकडे येतात हे आकडे जेव्हा एकन १ ते ५, फोटे १ ते ४ अनुक्रमानें अथवा उलट सुलट ५ पर्यंत कोडे येतात मान एक हा आकडा एवढा येत नाही आकड्याची संख्या जेव्हा केव्हा पाचपर्यंत असते

ओर्डीनॅट येणारे आकडे जेथे २, ३, ४, ५ अशा अनुक्रमाने येतात तेव्हा त्या प्रत्येक आकड्याच्या डोक्यावर एकाच आकड्या असतो मात्र त्या (ओर्डीनॅट) आकड्याच्या पूर्वी शेंकार असला तर आकड्याच्या डोक्यावर आपडे येत नाहीत या नियमात घडविणं थपवाढ - भाग २ पृष्ठ ११८ येथे 'माता' या अक्षरापुढील अनुक्रमाने येणाऱ्या २, ३, ४, ५ या आकड्याच्या डोक्यावर आकडे नाहीत त्याचप्रमाणे भाग २ पृष्ठ १५२, २०३, २३५ येथेही आकड्याच्या डोक्यावर आकडे नाहीत

गानमन उ ओर्षीतील अक्षरापुढे क्वचित् २, ३, ४, व ३,  
४, ५ या अनुक्रमाने येणाऱ्या तीनच आकड्यांच्या डोक्यावर  
१ चा आकडा येतो उ मा २ पृ. ७५ मध्ये 'तरेमा'  
सापुढील २, ३, ४ या आकड्यांच्या डोक्यावर १ चे आकडे

गानमंत्रांतील अक्षरावर कोठे कोठे ५, १, १, १, इत्यादि खुणा आढळतात. — हो एण कच ओळीत येणाऱ्या २ या आंकड्याच्या दोन्घावर असते. गान तो दोनचा आंकडा एकदा असले तरच असते. या नियमास कचित् अपवादः— माग ३ पृ. २२१ 'रा' यासुद्धी २ आंकड्यावर एण नाही. बाकीच्या दोन्घी खुणा असण्यावर अक्षरावर एथरा आंकड्यावर असतात असे सांगता येत नाही.

गानमंत्रांत ओळीमध्ये अक्षरांच्या पुढे अशी ० अशी एण सांदितामंत्रांतील अनुस्वाराकरिता असते. परंतु ती अनुस्वार असलेले अक्षर विवृत शाले तर असते. उदाहरणः— माग ३ पृष्ठ १७२—३ येथे संहितामंत्रांत 'रयं विण्वं' अशी पदे आहेत. गानमंत्र ५ यामध्ये 'रय विष्वा' असा तुकडा आल्यामुळे ओळीत अनुस्वाराची एण नाही. परंतु गानमंत्र ६ मध्ये 'रया ३' अशी अक्षरे असून त्यापुढे ३ या आंकडा आल्यामुळे त्यापुढे 'रयं' वरील अनुस्वाराकरिता ० हो एण आली आहे.

या खुणांचा अर्थ कसा लावावयाचा हा प्रश्न आहे. या खुणा आम्हांला कच कलकयात (१८७४ मध्ये) छापलेल्या प्रतीतील दिल्या आहेत. या प्रतीतील खुणांचे स्पष्टीकरण केले म्हणजे सर्व शाले असे मुळीच नाही. परंतु म्हटले असता खुणांविषयी अक्षरस्वरूपभेदाबद्दल सामांवि गायनशास्त्र काढले पाहिजे. कारण खुणा फारच उत्तरकाळीन असण्याचा संभव आहे. तथापि गानांतील खुणांचा अर्थ देण्याचा प्रयत्न येथे केला आहे. मंत्रांतील १, २, ३ हे आंकडे उदात्त, अनुदात्त, स्वरितांकरिता अनावेत. ४ या अक्षराचा अर्थ पुढे दिला आहे एण व, व क यांचा अर्थ लावला नाही.

सामवेदाच्या गायनासंबंधी निरनिराळ्या शास्त्रांमध्ये बरेच मतभेद आहेत. कौसुमी शास्त्रात विरोधेरून प्रचारात असल्यामुळे त्या शास्त्राच्या पद्धतीसंबंधीच मुख्य मुख्य गोष्टी पुढे दिल्या आहेत. परंतु हे संगीताहि छत्रमायक आहे.

या संगीताची रचना अतिशय प्राचीन काळापासून झाली असल्यामुळे ज्या सप्तकावर याची उभारणी आहे ते शास्त्र-शुद्ध असणे फारसे संभवत नाही. या संगीतात अर्धावीन संगीतप्रमाणे अनेक राम आढळत आहेत. त्यावरून सर्व गाणी एकाच रागांत म्हटली जात असावी असे बॅनेल्ल घाटले. बॅनेल्लचे म्हणणे आम्हांस पटत नाही. कारण निरनिराळ्या रागांत गाणे म्हणणे निराळे आणि रागाची माणीव असणे निराळे. आपल्या इकडाले सामांवि प्रेगोरियन किंवा साधे गीत (डेन चांट) या युरोपीय बालीची मरेंच सादण आहे असे बॅनेल्लचे मत आहे. तथापि या दोहोंतहि काही ठिकाणी फरक आहेच.

सामाची स्वररंगनपद्धति निरनिराळ्या हस्तलिखितांत विभिन्न प्रकारची आढळते, आणि एकाच पद्धतीने लिहिलेल्या दोन हस्तलिखित प्रती मिळविले जवळ जवळ असक्य

आहे. कारण या प्रती बहुतेक सामगायक स्वतःच तयार करतात. प्रत्येक गण आपल्याला गायने मुलम होईल अशा तऱ्हेने काही नवीन नवीन खुणाहि घालतो.

दक्षिणेकडील सामरंगनपद्धतीत आपणाला अशा शेकडो खुणा आढळतात, व त्या सर्वांचा गुलासा करणे जवळ जवळ अशक्य आहे असे बॅनेल्लने म्हटले आहे. तथापि अलीकडच्या पद्धतीत सात स्वरांकरिता १, २, ३, ४, ५, ६ व ७ (किंवा -) हे आंकडे घालतात. या स्वरांची नांवे व क्रम पूर्वी दिलाच आहे. सामवेदाच्या पोथ्यांमध्ये स्वर बरेच उत्तरकाळी शिरले असणार. त्या स्वरांचा अर्थ लावला म्हणजे कुरुपुद्गळादीन संगीत ह्याची धाळे असे मुळीच होणार नाही.

मूळ सात स्वरांना प्रकृतिस्वर म्हणतात. यांपैकी कांही विकृतिस्वर म्हणून असतात. त्यांमध्ये कांही पुनःपुन्हा येणारे स्वरसमुच्चय अथवा एखाद्या स्वराचे विकृत स्वरूप येते. उदाहरणार्थ 'प्रेस' याने मागील स्वर दोन मात्रा वाढावयाचा धारून त्याचा अंत दुसऱ्या स्वरांत होतो असे समजतात. याचे चिन्ह कांही प्रतीत २ असे असते व कांही प्रतीत विशेषतः दक्षिणेंत 'प्रे' असे लिहितात 'नमन' म्हणजे मागील अक्षर १ २, ३ या तीन स्वरांत उच्चारणाचे कर्मण याची एण - किंवा - आहे. आणि अशा दोन चिन्हांमध्ये जितके आंकडे असतील तितके स्वर अनुक्रमे उच्चारणाचे किंवा उच्चारणाचे असते. 'किलत' वाच्यत 'वि.' किंवा '५' चिन्ह वापरतात. याचा अर्थ १, २ हे स्वर असा होतो. प्रामगैयगानामध्ये येथे 'विनत' असतो. तसे उदाहरणः— नामां 'प्रेस' असतो. आगरी दोन 'अनुक्रम' = ४ ५ ६ ५ व 'संप्रसारण' = २ ३ ४ ५ वाचिली आहेत. यांना अलीकडच्या भाषेत साना म्हणता येईल. अशा तऱ्हेच्या आगरी अनेक पारिभाषिक संज्ञा आहेत. 'अभिगत' म्हणून एक संज्ञा आहे तिचा अर्थ पूर्वाचा स्वर त्याच्यापेक्षा एक अ लावून म्हणावयाचा असा आहे; व या संज्ञेबद्दल विनिल-योर्विका इंडिकच्या प्रतीत ७ हा आंकडा वापरला आहे. म्हणजे हा यातल्या स्वराचा निदर्शक नाही.

सामगीतीमध्ये स्वराची उच्चनीचता व मात्रा या मुख्यतः शब्दावर अवलंबून असतात. एका सामाच्या शालीतच दुसरा मंत्र म्हणावयाचा असल्यास शब्दांचा उच्चार कमी अधिक लांबपूव अथवा कांही अक्षरे 'पंगडून' किंवा अधिक घालून मात्रा बरोबर करून घेतात. कधी कधी स्वर 'दांघे' किंवा 'बूढ' असतात. म्हणजे अनुक्रमे अधिक वेळपर्यंत लाववावयाचे असतात, किंवा जोर देऊन उच्चारणाचे असतात; तेव्हां त्याच्यावर उत्तराह्नुस्थानांत '४' हे अक्षर घालण्याची पद्धति आहे व दक्षिण हिंदुस्थानात 'ओ' हे अक्षर घालतात. जेव्हा कांही आंकडे ओळीने लिहिलेले असतात व त्यांच्या जोष्यावर दुसरे आंकडे असतात तेव्हां ते जोष्या-बरेच आंकडे मात्रा अथवा काल दाखवितात. सामामध्ये

ज्या उभ्या रेवा मधून मधून असतात त्या एकाच दमात म्हणायचाचें भाग ( पर्व ) किंवा तुकडे दाखवितात. एका स्वराच्या मात्रा अक्षरातील स्वरावर अमलवून असतात; छन्द-शास्त्राप्रमाणे अक्षराच्या लांबीवर अवलंबून नसतात, 'चित्र' या शब्दातील पहिल्या स्वराची मात्रा लघु अथवा एक आहे पर्व्याच्या शेवटील अक्षराची मात्रा नेहमी वृद्ध असते.

वेदकालीन किंवा वेदकालनंतरच्या निकटच्या कालाचे संगीत स्पष्ट करण्यासाठी नारदी शिक्षेसारखा ग्रंथ उपयो-यात आणवा किंवा नाही याविषयी मतभेद होईल तथापि परंपरागत पद्धतीचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी परंपरेने मान्य असलेल्या प्रथाचा उपयोग केला पाहिजे म्हणूनच केला आहे. रे. पापले याच्या मते ( आम्हां त्या मतास मान्यता देत नाही) नारदी शिक्षा हा ग्रंथ दहाव्या किंवा बाराव्या शतकात पडेल इतका उत्तरकालीन आहे.

रेंव्हंड पापले यांनी भारतीय संगीतावर जे छोट्यानी पुस्तक लिहिले आहे, ते पुष्कळ प्रचुर वागले व बहुयुत आहे, तथापि जे निरनिराळ्या प्रथांचे काल त्यांनी दिले आहेत, ते प्रचलित पंडितास मान्य होण्यायोग्य नाहीत, आणि त्यांनी आपल्या म्हणण्यास आधारहि दिले नाहीत. रे. पामले याचा सर्व ग्रंथ सप्तस्वरात्मक भारतीय संगीत याव्यापारोत्तरनंतर घालण्याचा असल्यामुळे त्याचे पुस्तक या बाबतीत विश्वसनीय नाही.

वैदिक गानकाव्ये.—वैदिक संगीतपद्धतीचे स्पष्टीकरण करताना गायत्रिकृता रचलेली काव्ये किंवा काव्यात गाय्यासाठी उपयोगी करण्यासाठी केलेले फेरफार याच्याकडे लक्ष दि-व्याविना पुढे जाणे बरे नाही. यासाठी वैदिक स्तोत्रांचे विवरण केले पाहिजे.

स्तोम — सामगाननाच्या अभ्यासात 'स्तोम' म्हणजे काय हें समजून घेवें गरजेचे आहे. त्रिवृत्, पंचदश, सप्तदश, त्रिणव, एकविंश इत्यादि धरेच स्तोम आहेत. त्यांपैकी काही स्तोमाची माहिती येथे देत आहों. 'उत्तरा संश्रु' प्रयात 'उपस्तमै गायतामर.' 'द्विषुतस्याश्रुचा' व 'पवमानस्यतेकवे' अशी तीन सूत्रे प्रत्येकी तीन तीन ऋचांची पठित आहेत. या तीन सूत्राच्या आश्रयाने जे अग्निष्टोमयज्ञात गायत्रसंश्रुक्त स्तोम किंवा 'साम' गाईलें आतें त्यास 'बहिष्पवमान' असे म्हणवात. या बहिष्पवमानाचें गान 'त्रिवृत्' नामक स्तोमानें सिद्ध करतयाचें असतें.

सामगान केले जाते ते संहितेतील मूळ ऋचावर केले जाते. या ऋचा प्रत्येक सामात तीन असतात या ऋचाची सामगानात पुन पुन आवृत्ति करून पठण करणे याचा स्तोम म्हणतात. या स्तोमाची नावे पुढीलप्रमाणे—त्रिवृत्, पंचदश, सप्तदश, एकविंश, त्रिणव, त्रयशिक्षा, चतुर्विंश, चतुश्चत्वारिंशत्, अष्टाचत्वारिंशत्, या स्तोमाची कक्षणे पुढे दिली आहेत.

त्रि वृ त् स्तो म.—सामाच्या तीन ऋचांपैकी प्रत्येक ऋचेची तीन वेळ आवृत्ति करणे हा त्रिवृत् स्तोम.

पंच द श स्तो म.—सामाच्या तीन ऋचांची सख्या आवृत्तिभेदांनं पंधरा करणे, व तीन तीन पर्यायात करणे. त्याचा प्रकार—पहिल्या पर्यायास प्रथमऋचा तीन वेळ, दुसरी एक वेळ व तिसरी एक वेळ. दुसऱ्या पर्यायास पहिली एक वेळ, दुसरी तीन वेळ व तिसरी एक वेळ. तिसऱ्या पर्यायास पहिली व दुसरी एक एक वेळ व तिसरी तीन वेळ. याप्रमाणे तीन पर्याय मिळून तीन ऋचांच्या आवृत्तीने पंधरा ऋचा करणे.

स प्त द श स्तो म.—पहिल्या पर्यायास पहिली तीन वेळ दुसरी आणि तिसरी एक एक वेळ दुसऱ्या पर्यायास पहिली व तिसरी एक एक वेळ आणि दुसरी तीन वेळ. तिसऱ्या पर्यायास पहिली एक वेळ व दुसरी आणि तिसरी तीन तीन वेळ याप्रमाणे दोन पर्यायात दहा व तिसऱ्या पर्यायात सात मिळून सतरा आवृत्ति करणे.

ए क विं श स्तो म.—प्रत्येक पर्यायात सात मिळून तीन पर्यायात एकवीस.

त्रि ण व स्तो म.—प्रत्येक पर्यायात नऊ मिळून तीन पर्यायात सत्तावीस. याप्रमाणे त्रयशिक्षाच्या तीस, चतुर्विंशच्या चौवीस, चतुश्चत्वारिंशत्, व अष्टाचत्वारिंशत्च्या अनु-क्रमे बऱ्येचालीत व अष्टेचालीत ( आवृत्तिभेदांनं ) ऋचा करणे.

विष्टुति.—स्तोमाच्या पर्यायांतील ऋचाच्या अनुक्रमात निरनिराळे यदर करणे याचा विष्टुति असें म्हणतात. उदाहरण.—पंचदशस्तोमाचा पहिला पर्याय पहिली ऋचा तीन वेळ आणि दुसरी, व तिसरी एक एक वेळ असा आहे. यात करक करून पर्यायाची ( ऋचांची ) सख्या पाच करणे याचें नाव विष्टुति. असा प्रकारच्या काही स्तोमाच्या विष्टुती ( अथवा चाली ) ठराविक आहेत. त्यांची नावे

त्रिवृत् स्तोमाच्या विष्टुती —उद्यती, परिचर्त्तिनी, कुलायिनी. पंचदशस्तोमाच्या विष्टुती.—पंचपंचिनी, उद्यती, अग्नि-कान्ती.

सप्तदशस्तोमाच्या विष्टुती —दशसप्ता, सप्तास्थिता, उद्यती, भक्षा

एकविंश स्तोमाच्या विष्टुती.—सप्तसप्तिनी, उद्यती, प्रतिष्ठिता, सृम्णां.

त्रयशिक्षा स्तोमाच्या विष्टुती.—समन्यशा, नेदीय संकमा, उद्यती, प्रत्यवरोहिणी उद्यती.

त्रिणवस्तोमाच्या विष्टुती.—प्रतिष्ठिता, उद्यती.

चतुश्चत्वारिंशत् स्तोमाच्या तीन विष्टुती.—प्रतिष्ठिता, निर्मच्या. तिसरीचें नाव नाही.

अष्टाचत्वारिंशत् स्तोमाच्या दोन विष्टुती.—नावे दिली नाहीत. [ वाण्दयमहाभाग ]

**सामेतर संगीत.**—वैदिक संगीतापासून उत्तरकाळीन संगीताकडे जाण्यासाठी मध्येंच एक प्रथम विचारात घेतल्या पाहिजे आणि तो इटला ह्याने संगीताच्या इतिहासाचे परकी-याच्या परिणामावरून कालभेद पादावेत वाय ? या प्रश्नाचे विवेचन करण्यासाठी परकीयाच्या संगीतपद्धतीचे भारतीय संगीतावर परिणाम अजमावले पाहिजेत.

**भारतीय संगीतावर बाह्यसंगीताचे परिणाम.**—संगीताच्या इतिहासातील एक महत्वाचा प्रश्न म्हणजे त्या संगीतावर झालेले परकीय संगीताचे परिणाम हा होय. याविषयी आज हेंच म्हणता येईल की, भारतीय आर्यन संगीताचा संबंध द्राविडी, ग्रीक, सुसुलमानी, व युरोपीय या वार पद्धतींनीं आला. द्राविडी संगीताचा संबंध व त्याचे परिणाम फार अनिश्चित आहेत. अद्यापि देका येते की, कदाचित आर्यन लोकानीं संबंध संगीतशास्त्र द्राविडाचे घेतलें नसेल व द्यावरून ? का की सामवेदातील संगीत स्पष्ट नाही. त्याला पद्धति लागली ती प्राविशाखाच्या व शिखा प्रयाच्या काळात. पण ती देखील घोडी. खरी पद्धति नारदी शिक्षेच्या वेळीं लागली असावी. जुने शास्त्रिय ग्रंथ तामीळ-मध्यें पुष्कळ आहेत. असें शत्रुप आहे की, द्राविडामध्यें अर्वाचीन संगीतपद्धतीचा जन्म होऊन त्या पद्धतीनें आपलें शास्त्र उत्तरकाळी सामे म्हणूनच लावले आणि सामवेदास संगीतशास्त्र जोडलें गेलें. सामावर असलेले स्वरदर्शक आकडे नवीनच आहेत हेहि मागे सांगितलेच आहे.

ग्रीक व हिंदु संगीत पद्धतीचा संबंध विशेषतः सादरपुष्कळ ठिकाणीं बघिलें आहे. आपल्या गाणीस धुती व ग्रीकाच्या बोबोस धुती, गाणारासारख्या ग्रीकस्पृष्ट देशांचे नांव भारतीय संगीतपद्धतीत शिरणें, बंगेरकून व बंद्युसपूर्व संगीतावरील पद्धतशीर प्रयाच्या अभावविषून ग्रीकाच्याकडून संगीतशास्त्र भारतीयानीं काहीं तरी उसनें घेतलें असावें अशी कल्पना काहीं प्रयकारानीं व्यक्त केली आहे.

संगीतशास्त्राचें बौद्धमय पुष्कळ मोठें आहे. रा. बरवे यांनी याविषयी केसरीत एक मोठा लेख प्रसिद्ध केला होता. आज संस्कृत व प्राकृत संगीत प्रयाची नावे आपण धोषू लायलों तर हजारावर बादी नाईल संगीतात आज दोन पद्धती आहेत. त्या दक्षिणात्य आणि हिंदुस्थानी या होत. उत्तरेकडील संगीतावरील ग्रंथ गतकाळीन संगीत दाखवितात असें म्हणता येईल. दक्षिणेकडील संगीत ग्रंथ आणि संगीत पद्धति यामध्यें मान फक्त आहे. संगीत पद्धतीत दोन निरतिराळे संप्रदाय एकत्र करण्याचा प्रयत्न झाला नाही असें नाही. कारण संगीत-रत्नाकर सारख्या ग्रंथाचा हेतूच दोहोंचे एकीकरण हा असला असें दिसतें. तथापि आज दोषामध्यें द्वैत रोविले आहे आणि त्याचें मुख्य कारण स्वरांच्या स्वरुपांतच भेद होय. प्राचीन आर्य संगीत सुसुलमानी काळांत बदलत चालले आणि प्रयापासून फारपेढेली अशी संगीतकला प्रचारात आली. हिंदुस्थानी प्रचलित संगीत आणि प्रयोग संगीत ही निज

आहेत. प्रचलित संगीत रा. भातराडे यांनी बरेचसें पद्धतीत आणिलें. यामुळे सध्या तीन संगीतपद्धती (म्हणजे स्वरमापन रागनामकरण, दशादि वाचनीत भिन्नता) अस्तित्वात आहेत.

सुसुलमानाचा संगीतावर परिणाम जो झाला तो संगीत कलेवर झाला. शास्त्रावर पारसा झाला नाही. सुसुलमानी काळात अनेक भारतीय शास्त्रे आणि कला यास उत्तरीत कला लागली तरी त्यास संगीत अपवाद होतें असें म्हणता येईल. सुसुलमानी अमदानेति संगीतास बराच थाभय मिळाला. भारतीय प्रयाची फारशीत भाषातरें झाली, आणि त्या, गसल वगैरे अनेक प्रकार नवीन आले. तथापि भारतीय संगीत-शास्त्रात फरक झाला नाही; तर नवीन प्रकाराची वाढ होऊन पूर्वीच्या रागात भर पडली एवढेंच. याशिवाय वाधें काहीं वाढलीं असतील तीं निराळीं.

भारतीय संगीत कलेवर सध्याच्या पाश्चात्य कलेचा परिणाम झाला वाय ? झाला असल्यास तो कितपत झाला इत्यादि प्रश्नांचें एक उत्तर देता येईल की, पाश्चात्याचा संबंध तुकताच बेंजं लागला आहे आणि त्यामुळे परिणाम मोमता नाही. नवीन वाधें आलीं पण रागपद्धति बंगैरेंत मर फाटच घोडी पडली. भाषामध्यें अंतर पुष्कळ, इंग्रजांची छंदोपद्धति स्वरुपासारखे रचलेली तर भारतीयची कडुयुस्वावर रचलेली इत्यादि कारणांमुळे इंग्रजी कलेचा भारतीय कलेवर फार परिणाम अजून झाला नाही.

**संगीतेतिहासाचे कालविभाग.**—बरील वारणावरून भारतीय संगीताच्या इतिहासात परकीय विवृति हें कालभाग पाडण्यास मोठें महावाधें कारण नाही. रा. बरवे भारतीय संगीताचे काल वेध प्रमाणें पाडतात. (केसरी ३१५/१२)

(१) वेदकाळापासून ते बुद्धकाळापर्यंत (इ पू ५००)

या कालास आपण "सामसंगीत युग" असें म्हणू.

(२) बुद्धकाळापासून ते इ. स. १-२ शतकापर्यंतच्या कालास "मार्गसंगीत युग" म्हणू.

(३) इ. स. ३ पासून १४-१५ शतकापर्यंतच्या काळास "देशी संगीताचा उदय काल" म्हणण्यास हरकत नाही.

(४) १६ व्या शतकापासून १९ व्या शतकापर्यंतचा काल हाच काय तो देशी संगीताच्या उत्कर्षाचा काळ म्हणता पाहिजे. हा काळविभाग लक्षात ठेवला म्हणजे, जे जे ग्रंथ उपलब्ध होतील ते कोणत्या कालमार्गांदेतीला आहेत हे ठरू शकेल आणि समग्र उपलब्ध ग्रंथांचे कालवृद्धा बगळरण करता येईल.

**भरताचे नाट्यशास्त्र.**—हिंदुस्थानातील संगीत शास्त्रावरचा सर्वांत जुना आणि विस्तारपूर्वक लिहिलेला ग्रंथ म्हणजे भरताचा जो ११ रचलेला नाट्यशास्त्र हा होय हा ग्रंथ सहाव्या शतकाच्या आरंभी झाला असें सामान्यतः मानतात. हा ग्रंथ तयार करण्यापूर्वी भरतानें नाट्यसूत्र ना नावाचा ग्रंथ लि-



रिक्त होता असा एके ठिकाणी उरून आहे. परंतु तो आज उपलब्ध नाही. भरताच्या नाटयशास्त्रापूर्वी संगीतशास्त्राचे विवेचन करणारे असे कफ एकच प्रकरण आहे. त्या प्रकरणात स्वर, ध्रुती, ग्राम, मूर्च्छना व जाती याबद्दल सविस्तर माहिती दिलेली आहे. भरताचार्याने या ग्रंथात प्रतिपादिलेली संगीतशास्त्राची तत्वे आजही हिंदी संगीतात प्रचलित आहेत. भरताचार्याने आपली संगीतपद्धति कधी चमकली छाने ज्ञान वाटू पिढ्यांतील लोकांना सहज समजण्यासारखे नाही. श्री. भावनी मराठीत थोडासा गोपबारा रंमभूमी मासिकात प्रसिद्ध केला आहे. संगीत प्रकरणातील काही भागाचे भाषांतर हेमेट्टन 'हिंदी संगीत शास्त्रप्रवेश' या नावाच्या ग्रंथात दिलेले आहे, आणि जॉन ग्रॅसिट याने फ्रेंच भाषेत त्या प्रकरणाचे संपूर्ण भाषांतर केले आहे परंतु जॉन ग्रॅसिटचे भाषांतर विनयूक्त आधार म्हणून मानता येत नाही कारण, त्याने 'स्वर' या शब्दाचा अर्थ 'अंतराळातील ध्वनि' असा केलेला आहे. पण भरताचार्याने स्वर हा शब्द अंतरास बद्देशून मूळ योजलेला आहे, आणि केवळ दुय्यम अर्थाने 'अंतरापुरतील ध्वनी' लावलेला आहे यासुद्धा जॉन ग्रॅसिटने केलेले स्वरनामाचे भाषांतर पुन्हा छद्म केले पाहिजे.

मन्नास इलाख्यातील पदुवेदा सत्यानातल्या कुटुंबीया माले येथे सापडलेल्या एका शिलालेखात संगीतासंबंधाने बरेच उल्लेख आहेत. हा लेख सत्तव्या शतकातला असावा. त्यामध्ये सात जाती, काही थोडक्या ध्रुती आणि सात स्वर याचा नामनिर्देश आहे 'अंतर' आणि 'काचडी' यांना 'ग' व 'नी' याच्या तीस ध्रुती अनुक्रमे वर्णिलेल्या आढळतात. आजही दक्षिणीतील संगीत शास्त्रीय पारिभाषिक शब्दात हा विरोध आढळून येतो. ह्या शिलालेखातील सन-कूर म्हणजे सामगायकाने म्हणावयाचे एक गाणेच असून त्यात पुष्कळ ठिकाणी अस्मिता विविध सुवा सामगायनातील चिन्हे असावीत असा कित्येकांचा तर्क आहे.

**भक्तिमार्गाच्या उदयाचा दक्षिण हिंदुस्थानातील संगीतावर परिणाम.**—इसवी सनाच्या ७ व्या व ८ व्या शतकात दक्षिण हिंदुस्थानात लोकमध्याचे नवी धार्मिक जागृती दिसू लागून भक्तिमार्गाचा उदय झाला आणि त्याबरोबर शिव आणि विष्णु यांच्या भक्तीचे समुदाय विशेष लोचप्रिय झाले. ह्या धर्मजागृतीची छाट लोकांमध्ये ठाव बुरवा पसरविण्याचे काम या जागृतीच्या पुढाऱ्यांनी रचलेल्या भक्तिविषयक पद्यांनी विशेष केले त्यामुळे साहजिकच ईश्वरमूर्तपरोवर संगीतालाही बरेच चालन मिळून त्याची वाढ झाली, आणि संगीताचे शिक्षणही लोक वन्याच प्रमाणात घेऊ लागले ज्या जुन्या रागात ही पद्ये म्हणत असत ते हल्ली प्रचारातून नाहीत झालेले आहेत परंतु त्रावणकोरमध्ये जे ईंदीस, ईंद-छम्, पाडि, पुरनिर, बंगरे प्राचीन त्रावणकोरी राग आज प्रचलित आहेत, त्यात बरीच रागांपैकी काहीना समवेश होती असे त्रावणकोरकडील लोकांचे म्हणणे आहे. पश्चिम-

घाट आणि समुद्रकिनारा ह्यांच्यामध्ये जो सुंदर सिंचोळा मृगप्रदेश आहे व ज्याचा त्रावणकोर हा एक भाग आहे त्या प्रदेशाचा इसवी सनापूर्वी कित्येक शतके इतर देशाशी मोठा व्यापार चालू होता. या प्रदेशात त्या वेळी बरे वंशाचे राज्य होते. बरे वंशातील राजांचे राज्य काही काळ तर सर्व दक्षिण हिंदुस्थानभर पसरलेले होते. या राज्यात प्राचीन तामीळ संस्कृति पसरलेली असून त्या वेळी उत्तर हिंदुस्थानातील पवित्र क्षेत्रांमध्ये वास करीत असलेल्या संस्कृत संस्कृतीशी तिची स्पर्धा चालू होती त्यापय, या वाटात या बरे वंशाच्या राज्यात एक संगीतपद्धति भरभराटीत असल्यास त्याबद्दल आश्चर्य करण्याचे काही कारण नाही या पद्धतीचे अवशेष अद्यापि तिकडील प्रदेशात आढळतात. येथे हिंदी नमूद करणे अवश्य आहे की, याच वेळी युरोपमध्ये ग्रेगोरी दि ग्रेट हा ख्रिस्ती धर्मप्रसाराच्या कार्याकरिताच तिकडील समीताची वाढ करण्यात गुंतलेला होता.

**नारदशिक्षा.**—नारदशिक्षा हा ग्रंथ १० व १२ या शतकाच्या दरम्यान रचलेला असावा अस कित्येक केषक समजतात कित्येक या ग्रंथास ख्रिस्तपूर्व अनेक शतके चालू-ताव. या ग्रंथाचा नारद या सुप्रसिद्ध पौराणिक व्यक्तीशी संबंध लावण्यात येतो बी चूक आहे. नाट्यशास्त्र या ग्रंथात-त्यापेक्षा संदर्भ ग्रंथात रागपद्धतीत पुष्कळ अधिक सुधारणा झालेली दिसते, आणि यानंतर झालेल्या संगीतरत्नाकर नामक सुप्रसिद्ध ग्रंथाशी याचा ज्या बाबतीत मतभेद आढळतो त्यापैकी काही बाबतीत नारदशिक्षेचे कुटुंबीयामाले येथील शिलालेखातल्या माहितीशी एवढाच आहे. नारद ग्रंथा हा ग्रंथ १२ व्या शतकाच्याही नंतरचा असावा असे काही विद्वानांचे मत आहे.

**जयदेव व त्याचे गीतगोविंद.**—ज्याचे स्थळ आणि काळ याबद्दल निश्चित माहिती आपणाला आहे असा उत्तर हिंदुस्थानातला पहिला संगीतज्ञ जयदेव हा होय. तो १२ व्या शतकाच्या अखेरीस होऊन गेला. याचा जन्म बोलनूर बगोच केडुला या पार्या शाला. बोलनूर म्हणजे बंगाल आणि अजूनही हिंदुस्थान यांचे बरोबरितोमणि जे रवर्षिताय चाणोर त्याचे हल्लीचे निवासस्थान होय. केडुल येथे अजूनही दरसाल याना नरत असते व तेथे त्या प्रत्येकी उत्तमोत्तम पद्ये गावली जातात. जयदेवाने गीतगोविंद या नावाचा ग्रंथ रचिला व त्यातील पद्ये तो स्वतः गाऊन दाखवीत असे. या पद्यांमध्ये श्रीकृष्ण-लीलेंचे वर्णन आहे त्यामुळे ही पद्ये भक्तिमार्गाचा प्रसार करणाऱ्या हिंदुस्थानातील अनेक गवयाच्या तोंडून ऐकावयास मिळतात. या ग्रंथातील अत्येक पद्यावर राग व ताल यांची नावे दिलेली आहेत, तथापि त्याचा बोध आजच्या हिंदुस्थानातील संगीतज्ञास होत नाही. त्यावेळी या पद्यांना प्रबंध असे म्हणत असत.

संगीतगोविंद प्रयाताल पद्यरचना करच मनोहर आहे ही गोंड सर एड्विन अर्नोल्ड यांनी केलेल्या त्यांच्या इंग्रजी भाषांतरावरून ( दि इंडियन सॉंग ऑफ लॉरम ) यूरोपीयास परिचित झाली आहे या पद्यात राधेने श्रीकृष्णाचा धावा केलेला असून तिने त्यात आपली सुरदु खेळ निवदन केलेली आहेत आणि उत्तरे श्रीकृष्णाने तिला आपल्या प्रेमाबद्दल आवाहन दिलेले आहे

**शारंगदेव च त्याच्या संगीतरत्नाकर**—आता प्राचीन हिंदी संगीत शास्त्रज्ञांपैकी सर्वांत श्रेष्ठ संगीतज्ञाबद्दल माहिती देऊ याचें नाव शारंगदेव. याच्याबद्दल हिंदी संगीत-शास्त्राच्या मनात पूर्ण आदर वास करीत आहे हा १३ व्या शतकाच्या पूर्वार्धात ( इ स १११० ते १२४७ ) दक्षिण तील देवगिरीच्या सादव राजाच्या दरबारी होऊन गेला हेमाद्रीच्या प्रतपरावरून सुरू विलासी झाले होते असा सिद्धांत रामबाजे ज्या काळस्वभावविषयी वाटतात तोच काळ व तेंच स्थळ शारंगदेवाचें ह्या वेळीं यादवाच्या मराठी साम्राज्याचा विस्तार दक्षिणेंत कावेरी नदीपर्यंत पसरलेला होता आणि त्यामुळे उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील अशा दोन्ही संगीत पद्धतींनी शारंगदेवाचा परिचय झाला असावा. वारण, त्याच्या संगीतरत्नाकर नामक ग्रंथात याबद्दल बराच पुढा आढळतो या दोन्ही पद्धतींच्या सुगमरी असलेली शास्त्रीय तत्वे देण्याचा त्याने प्रयत्न केला असावा असे दिसते त्यामुळे या पुस्तकात फौगल्या पद्धतीचे वर्णन केलेले आहे या-बद्दल आणि त्यात वर्णन केलेल्या रागाच्या स्वरुपाबद्दल वाद विवाद उत्पन्न झालेले आहे या रंगाने बद्दल आज फौगलाहि विद्वानांना पूर्ण समाधानकारक असा गुलाफा फुटता येत नाही या ग्रंथात पद्याची रचना आणि प्रकार याबद्दल परिपूर्ण माहिती दिली आहे, आणि प्राचीन संगीत शास्त्रीय उपपत्तीबद्दल विस्तृत विवेचन केलेले आहे शिवाय या ग्रंथात आपा भरत मुनि आणि अपकवर्त यांच्या इत्थानच्या काळात होऊन गेलेल्या अनेक संगीत प्रवृत्तीराचा नामनिर्देश केलेला आहे शारंगदेवाचा शुद्ध राग सुगमरी हा होय यालाच आधुनिक नाव कनकांगी असे आहे प्रचलित कर्नाटक संगीत पद्धतीत यालाच शुद्धराग समजतात

**चौदशे व पंधरावें शतक**—उत्तरहिंदुस्थानाकडील संगीत पद्धतीच्या प्रगतीचा इतिहासात १४वें १५वें ही दोन शतके अत्यंत महत्वाची होत. हा फाल मुसुलमानी अमदानीचा होता, व पुष्कळ मुसुलमान बादशहांच्या पदरी चांगले संगीतज्ञ असून त्यांच्यामुळे संगीताच्या प्रसाराम पुष्कळच मदत झालेली आहे या वेळेपासून हिंदी संगीतात हरांगी तऱ्हेचा प्रवेश झाला आणि त्यामुळे उत्तर व दक्षिण संगीत पद्धतीत मिश्रित स्वरुपाचा फारच दिवू लागला. मुसुलमान आक्रांतीनाचे दरबारी अमीर सुसह नावाचा सुप्रसिद्ध संगीतज्ञ होता तो कवि आणि संगीतज्ञ असून शिवाय लवण्या आणि सुसहोदि होता त्याने दोषा मुसुलमानाच्या

कारकीर्दीत मनाचें काम केले होते संगीतात कवली म्हणून हिंदी आणि इराणी या दोन पद्धतींतून निघालेली एक मिश्रपद्धति आदि ती याने सुरू केली आणि अर्वाचीन रागांपैकी विरलेंक याने प्रचारात आणले रागा-नामक वाद्यात सुधारणा करून बनविलेले सतार हे वाद्य प्रथम यानाच सुरू केले हा अमीर सुसह आणि विभापूरच्या दरबाराच्या एक संगीतज्ञ गोपाळ नईक या दोषामधील सामन्याबद्दल एक मोठ प्रसिद्ध आहे एरंडा गोपाळ हा मुसुलमानाच्या दरबारी एक सुंदर पद्य गाऊन दाखनांत भरता अमीर सुसह हा रागा-च्या सिद्धांताकडील लघुन घसला हेता आणि गोपाळचें गाणें संपल्यानंतर त्याने गोपाळानें म्हटलेल्या रागातील पद्य त्याच्या इतकीच नव्हे तर त्या हुनहि अधिक सरस रीतीने म्हणून दाखविलें मुसुलमानी इतिहासकार असे रागतात की, दक्षिण हिंदुस्थानातून परत जाताना त्यांनी दक्षिण हिंदुस्थानातील बरेच सुप्रसिद्ध गवयीहि आपल्या घरोघर नेले या गवयाप्रमाणे दक्षिणतील उत्तम कारागीर व शिल्प-काराहि आपल्या बऱ्या इमारती बांधण्यावरिता उत्तर हिंदु-स्थानात नेले होते

**लोचन**—लोचन कवीकृत रागतरंगिणी हा ग्रंथहि याच काळातला होय या ग्रंथातला बराचसा भाग विद्यापति नामक कवीने केलेल्या पद्याच्या चर्चेला दिलेला आहे विद्यापति हा कवि पंधराव्या शतकात तिहुतपा राजा शिवसिंग याच्या दरबारी प्रसिद्धि पावलेला होता लोचनकवीने तत्काली प्रचलित असलेल्या अनेक संगीत पद्धतींचे वर्णन केलेले आहे आणि एकदर राग यारा यादामध्ये घडवून दाखविले आहेत उत्तर हिंदुस्थान आणि बंगाल यामध्ये चैतन्य नामक साधूच्या ( इ स १४८२-१५३३ ) प्रयत्नांने भक्ति-पंथाचा प्रसार झाला त्याबरोबर संगीत केलेलाहि बरेच चालन मिळाले, आणि त्याच वेळीं सकीर्तन आणि नगर कीर्तन हे प्रकार प्रथम प्रचारात आले.

**तातसेन**—दिर्घाच यादवहा अकबर हा संगीताचा मोठ शोकी होता आणि त्याच्या प्रपत्तिकरता त्याने पुष्कळ प्रयत्नहि केले त्याच्या कारकीर्दीत याच संगीताचा परिणाम होऊन देशी रागांमध्ये बरेच फेरफार झाले यापैकी काही फेरफारांमुळे प्रचलित पद्धतीत बरेच अतिक्रमण झाले तरी एकदरीत यामुळे उत्तर हिंदुस्थानातील संगीत पद्धतीचा बराच फायदा झाला आणि तिच्यात आल्हाददायक अशा काही नव्या गोष्टी शिरल्या दरबारी संगीत म्हणून ज्याला म्हणतात ते अवबराच्या कारकीर्दीत सुरू झाले आणि देवा-लयातील व काव्यातील संगीताबरोबर याबाहि वाद झाली. अकबर बादशहाच्या कारकीर्दीत यमुना नदीच्या काठच्या रुंदापन या श्रीगुरुपंथी लोक्याच्या प्रमुख क्षेत्रात हरिदास त्यामी या नांवाचा एक महान हिंदु राष्ट्र आणि संगीतज्ञ राहता असे तो तत्कालीन संगीतज्ञांपैकी संगीत श्रेष्ठ म्हणून आपल्याबद्दल असे अवबराच्या दरबारातला सुप्रसिद्ध गवई सान-

सन ह्याच्या शिष्यवर्गांपैकी होता. या तानसेनाचा ठाकिक हिंदु-स्थानात येतो हे ऐकून येतो व त्याच्या सवंधी बऱ्याच मनोरंजक गोष्टी प्रचलित आहेत. तानसेनासारखा गवई हजार वर्षांहिं झाला नाही असे म्हणतात. तानसेनासंबंधीची एक गोष्ट अशी सगळ्यात की, एके दिवशी बादशहाने त्याचे गाणे ऐकल्यावर त्यात विचारले "तुम्हासारखा गवई सध्या जगात तरी मिळेल काय?" त्यावर तानसेनाने उत्तर दिले "माझा पेसा फारच बरचदा असा एक गवई आहे." तेव्हा बादशहाने त्याचे गाणे ऐकण्याची अत्यंत उत्सुका प्रदर्शित केली. तेव्हा त्याला असे सांगण्यात आले की दरबारात येण्याबद्दल तुम्हा बादशहाचा हुजुम झाला तरी तो मानणार नाही. तेव्हा अकरावे नालागास्तवर स्वतःच त्याचेकडे जाण्याचे ठरविले आणि तानसेनाच्या एका हलक्या बायबाहू काचा पोपाख करून बादशहा त्याचेकडे गेला. हरिदासस्वामींच्या बसुना नदीच्या काठावर असलेल्या मठात आल्यावर तानसेनाने आपल्या गुरुव गायबद्दल विनंती केली, परंतु ते त्याने साफ नाकारले. तेव्हा तानसेनाने एक युक्ति बोलिली. ती ही की, त्याने आपल्या गुरुमनोर स्वतः गायबास सुखात केली. आणि गाताना सुदामच काही बूक केली. त्याबरोबर त्या चुकीकडे त्याच्या गुरुचे लक्ष जाऊन त्याने ते गोष्ट बरोबर म्हणून दाखविले. अशा रीतीने आरंभ झाल्यावर त्याने पुढे इतके बहारीचे गायन केले की, बादशहा अगदी तर्पण होऊन गेला. नंतर सैमून परत राजबाब्याकडे जात असता बादशहा तानसेनास म्हणाला, "तुला असे का गाता येत नाही?" तेव्हा तानसेनाने उत्तर दिले, "मा सरकार जेव्हा आज्ञा करतात तेव्हा गावे लागते व माझे गुरुजी त्याला अंत स्मृति होईल तेव्हाच गातात, त्यामुळे असा करक पडतो."

अकराव्या दरबारातील मंत्री ग्वाल्हेरचा राजा यानसिंग हाहि संगीताचा मोठा आश्रयदाता होता. संप्रदायी पद्धति त्यानेच प्रचारात आणली असे म्हणतात. ग्वाल्हेर दरबाराची ही संगीतापद्धती ख्याती अद्यापहि वाढ आहे.

तानसेनाच्या अनुयायांचे दोन वर्ग-रवाबियर व धीनकार-तानसेनाच्या अनुयायांचे पुढे दोन वर्ग पडले. एक वर्ग रवाबियर गावा व दुसरा वर्ग धीनकार गावा. गांधी पहिल्या वर्गाने तानसेनाने नवीन तयार केलेले "रवाब" नावाचे वाद्य प्रचलित केले आणि दुसरा वर्ग वीण उर्फ धीन या वाद्याचा उपयोग करित असे. या दोन्ही वर्गाचे अनुयायी आम्ही रामपूर भेंबे अस्तित्वात आहेत. रामपूर हे उत्तमान्धरी बरीच दानके उत्तम संगीतज्ञापर्यंत प्रसिद्ध आहे. धीनकार वर्गाचा आगवा प्रतिनिधि महंमद बजोरखान हा असून त्याचा एक पूर्ण नवीन धीनकार महंमदजहा बादशहाच्या पदरी होता. महंमद आझखान हा रवाबियर वर्गाचा आगवा प्रतिनिधि आहे. उदेपूर पत्त्यातील राजाची बायको साप्पी मिराबाई ही सुप्रसिद्ध कवयत्री व संगीतज्ञ होती. मिराबाई-विषयी एक मारुळ कथा प्रचलित आहे. तिच्या पुत्राची

बायको म्हणजे राणा सगाची आजी समजतात आणि तिचे गायन अकराव्या ऐकवितात. हा मिराबाई आणि हिंदी रामायणाचा कर्ता तुळसीदास हे उत्तर हिंदुस्थानातील संगीताच्या ज्ञानाचे प्रतिनिधि होते.

पुंडरीक विठ्ठल व त्याचे ग्रंथ.—पुंडरीक विठ्ठल हा आणखी एक सुप्रसिद्ध गवई अकराव्या कारकीर्दीतच होऊन गेला असावा. तो यानसेनातील बऱ्याच गवई रहित असे त्याच्या १५९९ मध्ये अकरावे दिवस बोलवून नेले होते असे दिसते. पुंडरीकाने पडरागचंद्रोदय, रागमाला, रागमंजरी आणि नतननिर्णय हे चार ग्रंथ लिहिले हे चारहि ग्रंथ अलीकडे विकानेर येथील स्टेटलायब्ररीत शोधून काढण्यात आले आहेत पुंडरीकाच्या काळ्याच्या मुभारास उत्तर हिंदुस्थानातील संगीत पद्धतिमधे घराच घोटाला मानत चालला होता व त्यामुळे राजा वृहणक्षान याने पुंडरीकाला संगीतपद्धतीला नीट शिस्त लावण्यास सांगितले. यासाठी पुंडरीकाने उत्तर व दक्षिण, या दोन्ही पद्धतीचा अभ्यास केला. त्याने आपल्या ग्रंथात दक्षिणेतील शुद्ध रागपद्धति स्वीकारिली आणि उत्तरे कडील बऱ्याच रागांचे वर्णन केले त्याने रागांचे वर्णन करताना एका सप्तम १४ ध्रुवाचा उपयोग केलेला आहे. पण आपल्या बंध्याक कफ १२ पडदे वापरलेले आहेत.

रामबजारचा स्वरमेलकलानिधि.—राम-अमात्य या दक्षिणेतील संगीतज्ञाने इ. स. १२५० च्या सुभारास लिहिलेल्या आपल्या स्वरमेलकलानिधि या ग्रंथात दक्षिणेतील संगीतपद्धतीचे सविस्तर वर्णन केलेले आहे. दक्षिणी पद्धतीसंबंधाने लिहिणारा हा पहिलाच ग्रंथकार होय हिंदुस्थानातील राग ज्यात एकत्र करून त्याचे नीट वर्णन केलेले आहे असा हा पहिलाच ग्रंथ आहे. हे राग कर्नाटक पद्धतीतील असून ते सर्व पद्धतीत बराचवेले आहेत. निदान दक्षिणेत तरी ह्या सर्व राग एका विशिष्ट स्वरपट्टामुन आरंभ करून धरलेले आहेत, आणि यावरून तिकडे वाघसंगीताची पुष्कळच याद झालेली आहे असे स्पष्ट दिसते

सोमनाथपंडिताचा रागविबोध — रागविबोध हा हिंदी संगीताच्यावरील महाकाव्य ग्रंथ इ. स. १६०९ मध्ये सोमनाथ या पूर्वविनायकावरील राजमहोदयी येथील तेलगू ब्राह्मणपंडिताने लिहिलेला आहे, हा स्वतः गाणारा असून विद्वान संगीतज्ञ आणि कवीही होता. याचा ग्रंथ आर्या-नुतामधे लिहिलेला आहे. या ग्रंथात स्वराच्या उपत्तीपासून आरंभ करून, पुढे अस्तित्वात असलेल्या निरनिराळ्या बीजांचे वर्णन देऊन त्याचा उपयोग कसा करावा हे सांगितले आहे. तसेच बाषीस ध्रुवांची नावे व त्यांची स्थितिहि त्यात दिलेली आहेत. सोमनाथ हा दक्षिण संगीतपद्धतीतला असून त्याने रागांचे जनक आणि जन्य असे दोन प्रकार केले आहेत. ह्या दक्षिण हिंदुस्थानातील संगीतात संशेष प्रकार करतात. रागापासून निघालेल्या अनेक रागिण्याहि या ग्रंथात दिलेल्या आहेत.

**वेंकट मपीची चतुर्दशीप्रकाशिका** — या शुभा राचा दक्षिण संगीत पद्धतीवरील ग्रंथ पडोत वेंकट मजी यानें लिहिलेला चतुर्दशीप्रकाशिका हा होय हा पडोत गोविंद दीक्षिताचा पुत्र य तानप्याथायीचा शिष्य होता याची गुणधरपरा सागें शारंगदेवापर्यंत लागलेली आहे या प्रयात प्रचलित दक्षिण संगीत पद्धतीचा मूळ आधार दिलेला असून रागाचेंहि वर्गीकरण दिले आहे यात मूळ राग ७२ दिले असून त्यांना मेलकरी असें नाव आहे. दुसरे अनेक अन्य रागांहि त्यात दिले आहेत या ग्रंथकारानें रागाचें वर्णन करताना कोमल स्वराचा उपयोग केलेला आहे

**उत्तरेकडील संगीतपद्धति** — दामोदरमिश्राचा संगीतदर्पण — उत्तरेकडील संगीतपद्धतीवर अहमीर बादशाहाच्या कारकीर्दीत इ स १६२५ च्या सुमारास दामोदर मिश्र यानें लिहिलेला संगीतदर्पण या नावाचा ग्रंथ आहे या ग्रंथकर्त्याने आपल्या प्रयात संगीतरत्नाकर या ग्रंथातील स्वरासर्वर्थाच्या प्रकरणातून परेच उतारे पेटलेले आहेत परंतु संगीतरत्नाकराप्रमाणेच हा ग्रंथ दुवोंप झालेला आहे राग या विषयावर दुसऱ्या एका अग्रसिद्ध ग्रंथकाराच्या ग्रंथातून उतारे पेटलेले आहेत या प्रयात निरनिराळ्या तागाची चित्रे दिली आहेत

**शाहाजहानच्या कारकीर्दीतील संगीताची चहा** — शाहाजहान बादशाहाच्या (१६२८-६६) दरबारी जे अनेक चांगले चांगले गवई होते त्यात जगन्नाथ हा एक होता त्याला कविराज ही पदवी मिळाली होती त्याच दरबारात दुसरा एक गवई तानसेनाचा यदाज लाट्यान हा होता अशी एक गोष्ट सांगतात की, एकदा जयनाथ व दुसरा एक गवई दिरगखान बाजवर राव होऊन बादशाहानें त्यांना त्यांची रासपुत्रा कऱ्हा तिची किंमत म्हणून ४५०० रुपय दिले

**अवराजजेयाच्या कारकीर्दीत संगीताची निराश्रितावस्था** — अवराजजेब बादशाहाच्या वेळी संगीतला दरबारातून अर्धचंद्र मिळाला त्या संध्याची अशी एक गोष्ट सांगतात की, त्या वेळच्या गवयानी आपल्या दु स्थितीकडे बादशाहाचें लक्ष वेधण्यासाठी त्याच्या राज्यावहन एव उत्तम शृंगारलेलें ग्रेत तिरडीवर घालून ग्रेतयाचेच्या वेळी म्हणावयाची गाणी मोठमोठ्याने सुरात म्हणत गेलें बादशाहानें त्यासवर्धी चौकशी केली तेव्हा त्याला असें सांगण्यात आलें की, त्याची श्यामनी श्याम्यामुळें संगीतकला निराश्रित होऊन मरण पावली आहे व तिचें ग्रेत पुरण्याकरिता ग्रेत आहेत. त ऐकून बादशाहानें एवढम उत्तर केलें, “जार उत्तम! याता तिला चांगली रोल पुरन तिचा स्वर किंवा प्रतिष्ठा किंवाहि ऐकू येणार नाही अशी व्यवस्था करा ”

**अहोबिलाच्या संगीतपरिज्ञात ग्रंथ** — १७ व्या शतकांत अहोबिल पंडितानें संगीतपरिज्ञात या नावाचा उत्तरेकडील संगीत पद्धतीवर महत्त्वाचा ग्रंथ लिहिला त्याचें मा पा २४

१७२४ मध्ये परिचयन भाषेत भाषांतर झालें अहोबिला राजतरंगिणी आणि रागविद्येचे हे दोन्ही ग्रंथ अवगत होते असें दिसतें परिज्ञात ग्रंथातील शुद्धस्वररसगत तरंगिणी प्रभातल्यासारखेच आहे अहोबिलानें एका सप्तकात एकदर २८ ध्रुवी असतात असें मानलें आहे परंतु रागाचें वर्णन करताना तो चारपेक्षा अधिक ध्रुवीचा उपयोग कृतितन करतो त्यानें एकर १२२ निरनिराळे राग दिले आहेत १७ स्वराचें वर्णन बीणावाद्याच्या ताराच्या लांबीच्या प्रमाणात देणारें परिज्ञात हें पहिलेच पुस्तक होय मामुळें अहोबिल जसे स्वर काटीत असे तसे आजहि आपणांस काढता येतात

**भयभट्ट** — याचेतरचा महत्त्वाचा ग्रंथकार भयभट्ट हा होय अनुपसिंह नावाच्या एका राजाच्या दरबारी हा होता त्याचें चरणें मालव्यातील भाभीर प्रांतातलें असून त्याचा ग्रंथ अनादनभट्ट, शाहाजहानाच्या दरबारी गवई होता शाहाजहानानें ‘कविराज अशी पदवी ज्याला दिली ती बगप्राम हाच असावा असें २ पापले यास याटलें, हें चरणें मूळ दक्षिणेकडे असलें असें यास याटलें कारण भयभट्ट वाला दक्षिणेकडील संगीतपद्धतीची मरीच माहिती होती असें दिसतें त्यानें सर्व रागाचें २० वाटांमध्ये वर्गीकरण केलें आहे, आणि त्याचें शुद्धतक कनकागी हेंच आहे कनकागी हें दक्षिणेकडील शुद्धस्वररसगत होय हें परतिलेंच आहे भयभट्टानें उत्तरेकडील राग दक्षिणेकडील संगीतपद्धतीत वसविण्याचा प्रयत्न केला आहे

याच सुमारास पुरंदर विठ्ठल यानें कानडी भाषेत पुष्कळ सुंदर पद्यें लिहिली तीं आज संगीताचे विद्यार्थी भारमी म्हणावयास शिक्त असतात

**मोंगलईच्या अलेरच्या फाळांतलें संगीत** —

श्रीरिंद मोहन ठाकूर (सर एस् एस् दागोर) याच्या मत्ताप्रमाणें, ज्याच्या दरबारी चांगले उत्तम गवई होते असा शेवटचा बादशाहा महमदशाहा हाच होय त्याच्या पदरी आदरग आणि सादरग हे दोन सुप्रसिद्ध गीतकार होते याच वाक्यात शोरी या गवयानें ‘टप्पा’ हें हिंदुस्थानी पद्धतीतील गाणें पूषपर्ण सुधारलें याशिवाय काही नवीन पद्धतीचिंहि गाणी या वेळी प्रचारात आली ती हिंदी आणि पार्श्वन या दोन पद्धतीच्या मिश्रणानें तयार झालेली होती

**ब्रिटिश अमदानीतील संगीताचा न्हास** — ब्रिटिश आमदानीच्या आरंभीच्या वाक्यात हिंदी गीत-कला काहीं प्रसुप्त हिंदी संस्थानिकाच्या दरबारा मध्यम कायती आश्रयाला होती. कारण, ब्रिटिश मुलखातील युरोपियन अधिकाऱ्यांचा हिंदी संगीत शास्त्रांन आणि रानटी प्रकारांचे श्राव्य असे तयाधि सर मुल्यम जोन्स व सर डल्यू ऑसले यांच्या सारखे काहीं विद्वान आणि वेंपटू जे व कॅप्टन विन्ड यच्या सारख्या काहीं संगीतप्रेमी लोकांनी संगीताचा वराच अभ्यास केला होता मुंबई व

हस यांचे नाव यूरोपीय अभ्यासकात प्रामुख्याने घालता येईल. इंग्लंडमध्ये भारतीय संगीतासंबंधाने ज्यानी यशस्वी पसरविली त्यात मि. फान्स स्ट्रागबेन, आणि मिसिस म्यान (मिस माड म्याकार्थी) यांच्या नावाचा निर्देश केला पाहिजे.

**तंजावरची धुमधुमि**—दक्षिण हिंदुस्थानात तंजावरचा मराठा राजा तुळजाजी (इ. स. १७६३ ते १७८७) याने गविनी व इतर इनामें देऊन संगीतज्ञाना उत्तेजन दिले. त्यामुळे त्याच्या दरबारी सर्व हिंदुस्थानातील गवई येत असत, आणि तंजावर हे हिंदुस्थानातील संगीतकलेच्या उत्कर्षाचे एक प्रमुख स्थान बनले. या मराठी राजाने 'संगीतसारामृतम्' या नावाचा एक प्रबंधहि लिहिला आहे. तंजावरच्या मराठी राजानी नाटके करण्याकडेहि लक्ष घातले होते.

इ. स. १८१३ मध्ये पटणा येथील महंमद रंझा नावाच्या एका सरदाराने 'नागमत-ई-असफा' या नावाचा उत्तरेकडील संगीतावर एक टोकात्मक ग्रंथ लिहिला. त्याने उत्तरेकडील निरनिराळ्या वर्गीकरणपद्धती आणि राग, राशिणी, पुन इत्यादि खाचा आधार ही दोन्ही निस्पयोगी ठरविली. त्याने आपली स्वतःची एक नवीनच पद्धति पुढे मांडली व त्यात निरनिराळे परस्परसहस्य राग एकत्र केले. विलावल स्वर-मैलास शुद्ध स्वरसप्तक मानणारा हाच पहिला महत्त्वाचा ग्रंथ होय. आज उत्तर हिंदुस्थानात हेच शुद्ध स्वरसप्तक प्रचारात आहे. तसेच हल्लीच्या हिंदुस्थानी गवदास त्याचीच रागाची लक्षणे उपयोगी पडतात असे म्हणतात.

**संगीतसार**—या सुमारास जयपूरचा महाराजा प्रतापसिंह (इ. स. १७७९ ते १८०४) याने संगीतशास्त्रातील तज्ञांची आणि गवयांची जयपूर येथे मोठी सभा भरवून हिंदुस्थानी संगीतावर एक चांगला प्रमाणभूत ग्रंथ लिहिण्याचे काम हाती घेतले. अशा रीतीने तयार झालेला ग्रंथ संगीतसार या नावाने प्रसिद्ध आहे. हा ग्रंथ लिहिण्याचे काम उत्तम विद्वानांकून झाले असल्याचे दिसत नाही. तथापि प्रचलित संगीतपद्धती-संबंधाने अनेक गवयांची मते ल्यात संग्रहीत केली असून त्याचा भविष्य काळी आधारदाखल उपयोग होण्यासारखा आहे. या ग्रंथातहि 'धलावल' स्वरमैल हेच शुद्ध स्वरसप्तक मानले आहे. कारण त्या वेळी हिंदुस्थानी संगीतपद्धतीत हे शुद्ध स्वरसप्तक मान्य झालेले होते असे दिसते.

१८४३ मध्ये फलकता येथे प्रसिद्ध झालेल्या कृष्णानंद व्यासकृत संगीतरागकल्पद्रुम या ग्रंथात हिंदी संगीतातील उत्तम निबडक पद्ये एकत्र केले आहेत.

हा सर्व ग्रंथकारांनी संस्ठेवातील सा शी म स प ध नी याच स्वरलेखनपद्धतीचा उपयोग केलेला आहे, आणि हाच पद्धति ह्या ग्रंथात आधारभूत म्हणून घेतली आहे.

**त्यागराज**—याप्रमाणे उत्तर हिंदुस्थानातील संगीतपद्धतीहि नव्या तत्वावर वर्गीकरण करण्याचा प्रयत्न करीत होती त्या वेळी दक्षिणेत नवी नवी पद्ये रचण्याचे काम पुढे चालू होते.

तंजावर हे हिंदुस्थानातील संगीतकलेचे एक प्रमुख ठिकाण होते येथेच त्यागय्या अथवा त्यागराज (१८०० ते १८५०) या विल्यात गवई व नवीने अनेक पद्ये स्वतः रचून ती दणुन दाखविल्याचा क्रम चालविला होता त्यामुळे त्याच्या गवळ शिष्यगणहि बराच जमला, व या शिष्यांनी त्याची पद्धति अद्याप चालू ठेविली आहे. त्याने केलेली छंदर कृती व कृतीने अद्यापहि दक्षिणेत सर्वत्र गाईली जातात. तो स्वतः उत्तम दर्जाची पद्ये रचीत असे, आणि या त्याच्या पद्यांनी दक्षिण हिंदुस्थानातील संगीताच्या प्रगतीला चांगली मदत केली. हा त्यागय्या चांगला उच्च सडपातळ आणि वर्णाने निमग्नारा असा इसम होता, असे त्याला प्रत्यक्ष पाहिलेले लोक सांगतात. त्याचा स्वभावहि पूर्ण नित्यार्थी व प्रामाणिक होता. त्याला लोकात चांगला मान मिळत असे. त्याचा बाप रामब्राह्मण हाहि साधारण घरी पद्ये रचीत असे. अशी दंतकथा आहे की, नारद ऋषींनी स्वतः पेऊन त्यागराजाला स्वर्णव नावाचा ग्रंथ दिला. याचा गुरु रीची बिकट रामन् हा होता धार्मिक बुद्धि आणि संगीताची आवड हा दोन्ही त्याच्या ठिकाणी एकत्र बास करीत असल्यामुळे त्याची पद्ये पूर्ण भक्तिरसमय असत. ही पद्ये ती एकादशीच्या दिवशीच सर्व दिवस उपोषण करून रचीत असे असे म्हणतात. त्यागराजाने संगीती म्हणून एक पद्याचा नवा प्रकार सुरू केला. मूळ रागात काही विप्रेष फरक करून ही पद्ये तयार केलेली असत. ह्या नव्या सिध्द पद्यात मूळ रागाची महत्त्वाची लक्षणे कायम ठेऊन त्यात काही नव्या-नव्या सुधारणा केलेल्या असत. ह्या सर्व पद्यात नवीनपणा हा प्रमुख गुण होता.

**त्यागराजाचे समकालीन**—गोविंद मारर हा याच काळातला दक्षिण हिंदुस्थानातील एक सुप्रसिद्ध संगीतज्ञ होता. तो संगीतकलेच्या दोषकालीन परंपरेचे मोहरावर असलेले व तंजावर संस्थान तेथला रहिवाशी होता. गोविंद मारर याला पदकाल गोविंद असेहि म्हणत असत. कारण तो संगीताची पद्ये पदकालात म्हणत असे. त्याच्या आणि त्यागराजाच्या भेटीसंबंधाने एक गोष्ट सांगण्यात येते. एकदा त्यागराज आणि इतर संगीतज्ञ आपल्या गुरुभक्ती एकत्र बसून 'पुनवराळी' रागात पल्लवी (कोरत) म्हणत होते. त्या वेळी गोविंदाने आपला स्वतःचा सात तारा असलेला तबुरा पेऊन ती पदकाल (सेम्प्टुपल) तालात म्हणून दाखविली ते ऐकून त्यागराजाला इतके आश्चर्य वाटले की, त्याने त्याला गोविंद-स्वामी असे नाव दिले व त्याच्या सन्मानार्थे एक पद्ये पद्ये रचिले.

सुसुलामी दीक्षित आणि धामसाहू हे दोघे संगीतज्ञ त्यागराजाशी समकालीन होऊन गेले. यापैकी पहिला तिनवेळी निव्हातला असून त्याने हिंदी स्वरलेखनाची एक नवीनच पद्धति शोधून काढली. या पद्धतीत प्रत्येक स्वराध्य

निरनिराळ्या विकृति दर्शविण्याकरिता निरनिराळे स्वर वापरले आहेत. एफियापुरं सूत्रात दक्षिणेकडील संगीतपद्धतीवर एक महत्वाचा प्रय लहून त्यांत शांगदेवाची सत्ते आधुनिक संगीताला लावण्याचा प्रयत्न केला आहे.

अर्धाचीन संगीतज्ञ व संगीत संस्था.—फोचीन आणि नावणकोर या संस्थानांचे बरेच राजे आणि सुबराज चांगले संगीतज्ञ होते. त्यांत पैरमाल महाराज हा अत्यंत प्रसिद्ध होता. त्याची पत्नी संस्कृत, तामीळ, तेलगू, मलायाळम, हिंदुस्थानी, मराठी, इत्यादी सहा भाषांत आहेत.

बंगालमध्ये १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात सर एम्. एम्. ठाकोर यांनी संगीतावर बरेच महत्वाचे ग्रंथ लिहिले. त्याचा 'युनिव्हर्सल हिस्ट्री ऑफ म्यूझिक' हा ग्रंथ बराचसा उपयुक्त आहे. टागोरसुद्धा इतर अनेक बंगाली पंडितांनी रागांकरितां जुने हिंदुस्थानी राग-रागिणी-पुन हेंच वर्गीकरण मान्य केले आहे.

डॉ. रवींद्रनाथ टागोर हे सर एम्. एम्. टागोर यांचेच नातलग असून त्यांनी बंगाल्यांतील संगीतावर बराच महत्वाचा परिणाम घडवून आणला आहे. त्यांनी बंगाली संगीतांतला जुना क्षुण्ण मार्ग सोडून देऊन आपल्या रागाना कांही नवीनच दिशा लावली आहे. त्यांच्या पक्षांत संगीत आणि काव्य या दोन्ही दृष्टींनी कित्येक अलौकिक गुण आढळतात. त्यामुळे त्यांची सर्व बंगालनर प्रतिदि झाली आहे.

हिंदुस्थानांतील राजेरजवाड्यांचे पदवीं अद्यापि पुष्कळ प्रसिद्ध गवई असलेले आढळतात. परंतु दुर्दैवाने यांपैकी पुष्कळसे राग आणि रागिणी यांच्या वावर्तास जुन्या पूर्वपरंपरागत पद्धतीवरच अवलंबून असतात. हिंदुस्थानी संगीतांत सर्वत्र मान्य असलेली अशी एक पद्धति आढळत नाही. तथापि अशी एक पद्धति तयार करण्याचा पुष्कळ विद्वानांचा आज प्रयत्न चालू आहे. दक्षिणेकडील संगीतपद्धति या मानाने फारच काळजीपूर्वक तयार केलेली असून तिच्यांत जर कांही दोष असले तर तो अतिवदता हा होय. १९ व्या शतकांतल्या अखेरीच्या कांही दशकांत हिंदुस्थानांत संगीताचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास करण्याच्या कार्यांत बरीच प्रगति दृष्टीस पडते. या काळांत सर्व हिंदुस्थानभर संगीतशाला व गायनवादनसंस्था पुष्कळच निघाल्या आहेत. आणि आजकाल मुंबई, पुणे, बंगलोर, लाहोर, ग्वालेर, बजोदा, तंजावर, म्हेसूर, त्रिचेंद्रम, कलकत्ता अशा दरद्वाराच्या ठिकाणी अशा संस्था चालू आहेत. मुंबई येथे चालू असलेले गोधर्व-महा-विद्यालय हे मूळ लाहोर येथे पंडित विष्णु दिगंबर पलुसकर यांनी १९०१ मध्ये स्थापन केले व नंतर १९०८ मध्ये ते मुंबईस आणले. या विद्यालयाची मोठी सुंदर इमारत हर्षा सॅक्रेटरी रोडवर झाली असून या संस्थेला अनेक महाराजांची व सरकारी अधिकाऱ्यांची

मदत आहे. या संस्थेचे वार्षिक उत्पन्न ३० हजारोहून अधिक असून वार्षिक मिळून ४० वर अधिक शिक्षक या संस्थेत काम करीत असतात. येथे गायन व वादन हे दोन्ही विषय शिक्षणांत येतात. कलकत्ता येथे संगीतसंघ या नांवाची एक संस्था युक्तीच निघाली असून हिंदी व युरोपीय संगीतपद्धतिंचे एकीकरण करण्याचे प्रयोग चालू असतात.

संगीतशास्त्राच्या प्रगतीप्रतीत्यर्थे अगदी आलीकडील महत्वाचा प्रयत्न म्हणजे अखिल-भारतीय-संगीत परिषदेच्या भरत असलेल्या बैठकी हा होय. या परिषदेची मूल स्थापना इ. स. १९१९ साली बडोद्याचे महाराज यांनी केली. या प्रयत्नांतूनच पुढे १९१९ साली 'ऑल-इंडिया-म्यूझिक अकेडमी' ही संस्था निर्माण झाली. वरील परिषदेच्या बैठकी १९१८ पासून दरसाल भरत असतात. हिंदुस्थानांतील संगीताच्या अभ्यासास उत्तेजन देण्याच्या कामी आणि हिंदुस्थानी रागांची पद्धतशीर मांडणी करण्याच्या कामी या परिषदेने पुष्कळ महत्वाची कामगिरी बजाविली आहे. या परिषदेच्या निमित्तानेच हिंदुस्थानांतल्या अनेक दरद्वाराच्या भागांतले संगीत शास्त्रज्ञ आणि गवई एकत्र जमून संगीतासंबंधाच्या प्रश्नांचा उद्घोष करतात. त्यामुळे अनेक जातीच्या आणि पद्धतीच्या संगीतज्ञांचा विचारविनिमय होऊ शकतो. हिंदुस्थानांतील राग व रागिण्या यांचे योग्य प्रकारचे स्वरलेखन यत्नविण्याचाहि प्रयत्न चालू आहे. ऑल इंडिया अकेडमीला अनेक प्रमुख हिंदी संस्थानिकांची मदत असून तिला रा. व्ही. एन्. भातखंडे या हिंदी संगीतज्ञाची बांगली मदत आहे. या संस्थेत संगीतशास्त्रांत नवे नवे शोध लावण्यास लागणारे साहित्य जमाविले असून संगीतशास्त्राबरोबर उत्तम निबडक ग्रंथहि तेथे ठेवण्यात आलेले आहेत. या सर्व साधनांच्या साहाय्याने सर्व हिंदुस्थानांतील रागांची व्यवस्थित मांडणी करणे आणि सर्व रागिण्यांना एका पद्धतीत बसवणे ही कामे करण्याचा या संस्थेचा उद्देश आहे.

स्वर व ध्रुति.—आतां आपण स्वर व ध्रुति यांच्या कल्पना थोड्याशा स्पष्ट करून घेऊ. कारण स्वर व ध्रुति या सर्व संगीतपद्धतींचा पाया होत व निरनिराळ्या संगीत पद्धतींत मूलतः फरक या स्वराच्या किमतीचाच असतो. या दोन कल्पना ग्रहण झाल्यानंतर आपण भारतखंडांत प्रचलित असलेल्या पद्धतींतील फरकाचे ज्ञान करून घेऊ व नंतर पाश्चात्य पद्धतीकडे वळू.

राग हा गायनांतील अत्यंत महत्वाचा व रंजनकारी भाग आहे, परंतु तो रामजण्यास स्वरांची अत्यंत जरूरी आहे.

ध्रुतीची संख्या बावीस व शुद्ध स्वरांची संख्या सात लाववळ यातां कोणत्याहि ग्रंथांत व ग्रंथकारांत द्विमत नाही. ही मोठ सर्वांस सारखीच मान्य आहे.

धृतिवद्गुल विनाकारण गैरसमन होऊ नये म्हणून त्याच हल योज्यात माहिती सांगतो. ऐकू येण्यायोगा, एकापेक्षा दुसरा भिन्न व रजनकारी अशा जो गायनोपयोगी नाद त्याचें नाव धृति असे गायनापयोगी नाद अथवा धृती गायनात बावीस मानितात यापेक्षा त्यात काही गूढ नाही.

आता नाद अथवा धृति व स्वर यामध्ये अंतर काय तें पाहू ह्या बाबीत नादार्पकां नितक्या नादाची योजना एखाद्या रागात केली असेल तितक्या नादास त्यावेळेपुरती स्वर ही सज्ञा प्राप्त होते. रागात धृति लागल्या म्हणजे त्यास स्वर ही सज्ञा प्राप्त होते व रिकाम्या असल्या म्हणजे धृति नादास येव्हा स्वरसत् हो सज्ञा प्राप्त होते ह्या नेळी यासंबंधी त्याचें नादवद्दि कायम असतें हे सांगणें नकोच. रागाच्या दृष्टीनें त्याला हे नवे नाव प्राप्त होतें इतकेंच ह्यासंबंधी बराच गैरसमय इथीस पडतो म्हणून थोडे जास्त विवेचन करणें नकार पाडलें.

प्रत्येक जुना नवा प्रयकार धृति बावीस व शुद्ध स्वर सात मानितो हें वर सांगितलेंच आहे. धृति म्हणजे काय हेहि वर सांगितलें. अज्ञा शुद्ध स्वर म्हणजे काय हे सांगतो ह्या बाबीस नादार्पकां ४, ७, ९, १२, १७, २०, २२, ह्या नवरचें ने नाद अथवा धृति त्यास प्रयकार शुद्धस्वर अशी सज्ञा देतात. त्यांचीं नावे क्रमानें सा, रे, ग, म, प, ध, नि अशीं आहेत.

प्रत्येक प्रयकारास आपल्या प्रभाच्या स्वराच्यायात शुद्ध स्वर सात, त्यापेक्षा भिन्न जे ते विकृत असें म्हणून त्याच्या व्याख्या व त्याची सख्या सांगितल्या आहेत. विकृत स्वराला प्रयकारामध्ये मतभेद आहे.

आपल्या स्वराच व सायोग आपल्या प्रभाचें ज्ञान योग्य व्हावें म्हणून प्रत्येक प्रयकाराने आपली स्वरत्यानें वीणेवर पडदे बापून समजावून दिली आहेत येथे एक गोट ध्यानात ठेवण्यायोगी आहे ती ही की, स्वराच्यायात प्रयकार शुद्ध विकृत मिळून कितीहि स्वर सांगे, परंतु वीणेवर मात्र तो शुद्ध विकृत मिळून बाजव स्वर सांगतो, त्याचप्रमाणे रागा च्यायात राग सांगतानाहि बाराच स्वरांनी राग समजावून देतो ही बहिष्काट आज पाचसहस्र वर्षांची जुनी आहे व होच पद्धति विसाव्या शतकातील प्रसिद्ध प्रयकार चतुरपडित ह्यानें अधिकारली आहे.

प्रत्येक प्रयकार आपल्या शुद्ध स्वराची अशी व्याख्या देतो —

चतुश्चतुश्चतुश्च पञ्चममध्यमपंचमा ।

हे हे निपादगांधारी त्रिखी रिपमधैवतो ॥

एते पञ्चजादयः सप्त स्वरा शुद्धाः प्रकीर्तिताः ॥

हे शुद्ध स्वराचें लक्षण जर सर्व प्रयकाराचें एकसारखें तर ह्या शुद्ध स्वरापासून बनणारा नो राग असेल तो प्रत्येकाच्या सारखाच असण पाहिजे. पण वस्तुस्थिति तशी नाही,

म्हणजे प्रत्येकाचा शुद्ध स्वराचा राग जमत नाही असें यां व्हावें. चूक कोठे आहे हे पाहणें जरूर आहे.

स्वरांतील भेद — प्रत्येक प्रयकाराच्या शुद्ध स्वराचीं नावे जरी एकच असली तरी त्याच्या स्वराच्या ध्वनीमध्ये भिन्नता असली पाहिजे, व तशी जर ती नसेल तर सर्व प्रयकाराचे शुद्ध स्वराचे राग एकसारखेच थसले पाहिजे होते, परंतु ते तसे नाहीत ह्या अनुभव आहे. तेव्हा त्याच्या स्वरांनामात जरी सादर असले तरी त्याच्या ध्वनीमध्ये साम्य नाही हे उघड आहे.

इ० स० १९५० ह्या वर्षी स्वरमेलनलागि प्रभ रामा-मात्य पडितानें लिहिल्या अहोबल पडितानें सतराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात पारिजात प्रभ लिहिला व चतुर पडितान (रा भातखडे यांनी) विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी लक्ष्य संगीत हा प्रभ लिहिल्या निरनिराळ्या काळाचे हे तीन प्रभ आपण नमुन्याकरिता पेज हे तीन प्रयकार आपले शुद्ध स्वर सारखेच सांगतात तेव्हा ह्या प्रत्येकाच्या शुद्धस्वराचा दुसऱ्याच्या शुद्ध स्वरागाशी मिळाला पाहिजे, म्हणजे रामामात्याचा शुद्धस्वर-राग सुरागरी, पडित अहोबलाचा शुद्धस्वरराग संधव व चतुर पडिताचा शुद्धस्वरराग विसावली हे तीन राग एकसारखे बानाला लागले पाहिजेत. पण हे तीन राग निरनिराळे कानाला लागतात ह्या अनुभव सर्वाना आहे, तेव्हा ह्याच्या स्वरात ध्वनिसाम्य नसलें पाहिजे हें सिद्ध आहे. आता ह्या सात शुद्ध स्वरात ध्वनिसाम्य कोणत आहे व कोणत नाही हें पाहू.

निरनिराळ्या काळातील ह्या तीन पडिताचे सा, म, प, हे तीन शुद्ध स्वर ध्वनिसाम्यानें एक आहेत हें कोणासहि अजु भवानें कळू करणें माग आहे. याकी स्वर राहिले चार रि ग, ध, नि ह्यांच्यात तसें ध्वनिसाम्य अर्थात् नाही, कारण, ध्वनिसाम्य थसले तर राग जमलेच पाहिजे होते.

प रामामात्यानें आपले शुद्ध स्वर वीणेवर कोणत्या पड यावर अभिव्यक्त होतात हें धीणाप्रकरणात स्पष्ट सांगितलें आहे. तशाच प्रकारची धीणा इर्ली दक्षिणेकडे प्रचारात आहे. तेव्हा त्या स्वराच्या किमती दक्षिणेंत काय आहेत हें पाहिलें म्हणजे प रामामात्याचे हे स्वर काय किमतीचे होते हें सहज कळून येईल तसेंच, प अहोबलानें आपल्या सात शुद्ध स्वराच्या आगा वीणेवर सारेच्या लांबीनें सांगितल्या आहेत तेव्हा त्याच्या किमती काढणे कठीण नाही. त्याच प्रमाणें चतुर पडितानें आपल्या शुद्ध स्वराच्या किमती स्पष्ट आपल्या हिं स पद्धति माग २ ह्यात सांगितल्या आहेत.

पात्रात लोकाचा व आपला सवध आत्म्यासून त्याच्या ज्ञानाचा फावदा आपणास मिळत आहे, त्याच्याकडे ध्वनि शास्त्रावर अनेक प्रभ झाले आहेत, तसेंच, गायनोपयोगी ध्वनिशास्त्र या विषयावरहि प्रभ झाले आहेत. तसेंच, त्यांनीं एक यंत्र तयार केले आहे, त्यास सावरन म्हणतात. त्या यंत्राच्या साहाय्यानें आपणास आपल्या अपेक्षित ध्वनीच्या

लहरी मोजिता येतात. तसें त्या अपेक्षित स्वराच्या ध्वनि-  
लहरी काढल्या म्हणजे आपणास तुलनेने फरक समजून  
येईल व अपेक्षित कार्य सहज होईल.

**स्वरांच्या किमती.**—तेव्हा तिथा पंडिताच्या सात  
स्वरांची प्रमाणें यंत्राहात्यानें आपण काहें म्हणजे झालें  
सा रे ग म, प ध नि.

पं. रामामात्याच्या सात स्वराच्या  
लहरी. २४०, २५६, २७०, ३२०, ३६०, ३८८, ४०५

पं. अहोबलाच्या सात स्वराच्या  
लहरी. २४०, २७०, २८८, ३२०, ३६०, ४०५, ४३२

चतुर पंडिताच्या सात स्वराच्या  
लहरी. २४०, २७०, ३००, ३२०, ३६०, ४०५, ४५०

वरील नादलहरींची प्रमाणें तुलनेसाठीं आम्ही घेत आहो;  
तीं पाश्चात्य यंत्राच्या साहाय्यानें आपणास मिळत आहेत;  
तीं शुन्या प्रभात नव्हतीं हे स्पष्ट सांगणें आम आहे. नाही  
तर आमच्या आर्य पंडितास नादलहरी ठाऊक होत्या काय  
असा निराळाच वाद उपस्थित व्हावयाचा।

वरील आकड्याकडे नजर टाकिली असता असें दिसत  
कीं, निरनिराळ्या कालातील तीन पंडितांच्या सा, ग, प.  
ह्या तीन स्वरात पूर्ण साम्य आहे. रि, ग, ध, नि हीं स्वर-  
नाम जरी एकच असली तरी त्यांच्या ध्वनीत स्पष्ट भेद  
दिसून येत आहे.

हावरून आपणास स्पष्ट म्हणता येईल कीं, पं. रामा-  
मात्याचा मुखारी राग, अहोबल पंडिताचा सेषधी राग व  
चतुर पंडिताचा विलापली राग अगदीं निराळे आहेत.

वरील विवेचनावरून आपणास असेंहि स्पष्ट म्हणता  
येईल कीं, तीनहि ग्रंथकारांचे रि, ग, ध, नि हे स्वर नावांनें  
जरी एकच असले तरी प्रमाणानें ते अगदीं निराळे आहेत  
व हीं गोष्ट आपणास कळल्यावाचून त्यांचे ग्रंथ आपणास  
समजणें अशक्य आहे.

**भारतीय संगीत पद्धतीतील फरक**—ह्या सर्व  
गोष्टीवरून आपणास असा सिद्धांत बांधता येईल  
कीं, रि, ग, ध नि ह्या चार स्वराच्या किमती अनुक्रमें २५६  
२७०, ३८८, ४०५ असतील ते ग्रंथ एका पद्धतीचे समजावे  
किंवा दुसऱ्या शब्दांनी असें म्हणूं कीं, ज्या ग्रंथाचा शुद्ध  
स्वराचा राग मुखारी अथवा कनकापी ते सर्व ग्रंथ एकच  
पद्धति प्रतिपादन करणारे होत. ह्या पद्धतीपैकी उपलब्ध  
ग्रंथात स्वरमेलकलाविधि हा ग्रंथ शुन्या मानव्यास हरकत  
नाहीं. ही पद्धति म्हणजे दक्षिण पद्धति असें आपण झणू,  
असे दक्षिण पद्धतीचे ग्रंथ आज १०१५ छात्रान प्रसिद्ध झाले  
आहेत. त्याचप्रमाणें रि, ग, ध, नि ह्या चार स्वराच्या किमती  
अनुक्रमें २७०, २८८, ४०५, ४३२ अशा असतील ते ग्रंथ  
एका पद्धतीचे समजावे, त्यास आपण उत्तर पद्धतीचे  
ग्रंथ असें म्हणूं; अथवा दुसऱ्या शब्दांनी बोलावयाचे तर

काफी शुद्ध स्वरमेलचे ग्रंथ असें म्हणूं. कारण, ह्याच्या सात  
स्वराच्या किमती हल्लीं ज्या रागाला हिंदुस्थानात काफी राग  
मानतात, ह्याच्या सात स्वराच्या किमतीप्रमाणें आहेत.  
तेव्हा अहोबलाचा पारिगात ग्रंथ उत्तर पद्धतीचा व ह्याचा  
शुद्ध स्वरमेल काफी असें म्हणूं. ह्या पद्धतीचे ग्रंथ आम  
संगीतपारिगातासह पाच छात्रान प्रसिद्ध झाले आहेत.

चतुर पंडिताच्या शुद्ध सात स्वराप्रमाणें ज्या ग्रंथाच्या  
किमती अमतीत ते ग्रंथ एका पद्धतीचे होत. त्या शुद्ध  
स्वराच्या मेळास आपण विलापल मेळाचे ग्रंथ समजू हा ग्रंथ  
प्रचलित उत्तर पद्धतीचा असें म्हणूं म्हणजे पं. अहोबल व  
चतुर पंडित ह्यामधील भेद स्पष्ट घ्यानात येईल. अशा  
रीतीनें संस्कृत ग्रंथांचे तीन वर्ग झाले मुखारी अथवा कन-  
कापी मेळाचे ग्रंथ, काफी शुद्ध मेळाचे ग्रंथ व विलापली शुद्ध  
मेळाचे ग्रंथ.

आता अगदीं अलीकडे ज्या पाश्चात्य संगीत पद्धतीशीं  
आपला संबंध आला आहे तिची वाढ कशी झाली तें थोड-  
क्यात पाहूं.

भारतीय व युरोपीय संगीताचा संबंध मुख्यतः दोन किंवा  
तीन काळात येतो. मूलतः कालीन संगीत फर्माचिद एकच  
असेल, आणि त्यामुळे प्राचीन ग्रीक व प्राचीन भारतीय  
शास्त्रांच्या संगीतात मूलतः सादृश्य असेल. पण स्वाभिप्रायी  
आम शोध करता येणें शक्य नाही. का कीं, मंत्रकालीन  
सामाच्या संगीताची आम आपणास माहीती नाही, तर ज्या  
राष्ट्राचे बाब्यदिहि बरेचसे उत्तरकालीन स्वाची प्राचीन संगीत-  
पद्धति थांब आपण कशी आमजावणार त्या अर्था याविषयीं  
आपणास फारसें लिहिता येत नाही. दुसरा काळ पायप्पा-  
गोरसचा. पायप्पागोरसनें सप्तस्वरमालिका हिंदुस्थानास  
किंवा इजिप्तमधून युरोपात नेली असा प्राचीन बाळापासून  
युरोपीयाचा समज आहे तथापि अलीकडे ग्रीकास सप्तस्वरो-  
सत्ति व ध्रुतिकल्पन. यांचे भेद देण्याचा प्रयत्न हिंदुस्थाना-  
तील काही ईंग्रज ग्रंथकार करीत आहेत. ग्रीकाचा प्राचीन  
भारतीय नाट्यकलेवर सत्कार झाला तसा संगीतावरहि झाला  
असणें शक्य आहे. तसाच भारतीयांच्या संगीतज्ञानाचा परि-  
णाम युरोपावर ह्या बाबी झाला असेल पण तो कोणता हे  
निश्चयानें सांगता येत नाही. सध्या भारतीय संगीताचा  
अभ्यास युरोपीय संगीतज्ञ करूं लागले आहेत पण त्यांच्या  
संगीतावर परिणाम होण्याचा काळ अजून यावयाचा आहे.  
बोडकचात सामावयाचे म्हणून युरोपीय संगीत हे स्वतंत्र  
घरून त्याचा विकास लिहिणें योग्य होणार नाही.

**ग्रीक व अर्वाचीन युरोपीय संगीताचा संबंध**—  
ग्रीक संगीत हे आधुनिक युरोपीय संगीताचा पाया आहे.  
अर्वाचीन युरोपीय संगीत कलेचा प्राचीन ग्रीक संगीतापासून  
प्रत्यक्ष विकास झाला नसून प्राचीन ग्रीक संगीतास रुपांतर  
होताना दोन निघनेपाळ्या संक्रमणवत्पादन जावे लागले.  
ग्रीक छेकाची प्राथमिक थावस्थेत



अत्यंत संकुचित स्वरूपाची होती, किंवा रारें मोठ्यावर्ये म्हणजे ही स्वरपरंपरा संगीतास लागणाऱ्या एवें स्वरांची बनलेली नसून केवळ सामान्य योलाण्यांत येणाऱ्या आवाजांच्या स्वरांचीच बनलेली होती असेहि म्हणता येईल.

ग्रीक संगीतांत शुद्धस्वरयुक्त (आद्यतोनिक) शुद्ध-कोमलस्वरयुक्त, (क्रोमेटिक), व मृदियुक्त (एनहार्मोनिक), असे तीन स्वरमात्रिकांचे प्रकार आढळतात. त्यांमध्ये स्वरांतील परस्परपासूनच्या अंतराच्या मान-तांत करक होताच, ग्रीक पद्धतीच्या चाली अथवा स्वरमात्रिका किंवा आपण ज्यास राग म्हणतो ते ग्रीक संगीत पद्धतींत अनेक स्वरसमूहांवर यतविरलेले असत. या प्रत्येक समूहां-तील स्वरांचे परस्परपासूनचे अंतर एकच असे. पण या निरनिराळ्या समूहांतील स्वरांत अलीकडील निरनिराळ्या सप्तकांत ज्याप्रमाणे अंतर असत त्याप्रमाणे तीम्रतेत अंतर असे.

यूरोपीयांचे संगीत ग्रीकांपासून आलें. त्याअर्थी त्यांचा संगीतार्थी शब्द जो म्यूसिक त्याची ग्रीकांची कल्पना काय होती हे आपणांस जाणवें पाहिजे. ग्रीक लोक म्यूसिक या शब्दांत मनाच्या शिक्षणाचा बराच भाग अंतर्भूत करीत होते असे दिसते. थारिस्टादलने आपल्या "पॅलिडिक्स", या पुस्तकाच्या शिक्षणविषयक अध्यायात म्यूसिकच्या अव-स्थानविषयी लिहिणें आहे. त्याचा अर्थ नीट समजण्यास ग्रीकांची म्यूसिकविषयी व्यापक कल्पना लक्षांत घेतली पाहिजे. "म्यूसिक" या शब्दाचा अर्थ तरी काय? आप-पोषक कला असा अर्थ करावा किंवा केवळ नादकला हा अर्थ करावा यासंबंधी मध्ययुगोपांतिल शास्त्रज्ञांत होत असलेले गंटे गॅक हाऊसच्या ज्ञानकोशाच्या (१८८५) म्यूसिक बरील केंद्रांत व्यक्त झाले आहेत.

स्वरशास्त्र तें संगीत अशी आज पायात्य शास्त्रज्ञ कल्पना करतात आणि तें पदार्थविज्ञानशास्त्राशी प्लिनाशास्त्राच्या मार्फत जोडतात. प्लिनाशास्त्राचे स्वतंत्र अस्तित्व १५ व्या शतकापा-सून सिद्ध झालें आहे.

आजचे पायात्य संगीतज्ञ संगीतशास्त्राचे तीन घटक सम-जतात (१) पहिला घटक ताल (२) दुसरा घटक स्वरांची एकमेकांशी अनुरूपता, जी आपल्या रागांत व्यक्त होते ती आणि (३) तिसरा घटक हार्मनी. हार्मनी म्हणजे काय तें पुढे सांगतां.

ताल हें संगीताचे शंग स्वरसंग्रहणें सिद्ध होण्यापूर्वी तें काव्य आणि नृत्य यांचे अंगभूत होतें आणि यांची जोड नेह्मां संगीतास होई तेव्हां त्या संगीतांत ताल उत्पन्न होई. तालाचे पायात्य संगीतज्ञ दोन विभाग पाडतात. एक साधा ताल आणि दुसरा गीत ताल.

साधा ताल म्हणजे ज्यांत केवळ विशिष्ट कालांतराने आपताकडे उल्लू असतें तो. गीत ताल म्हणजे ज्यांत

अनेक आपतांचा एकमेकांशी संबंध पाहून संगीतार्थ पूर्ण व्यक्त करावयाचा असतो तो. तालाचे काव्य आणि नृत्य यांपासून स्वातंत्र्य उत्पन्न झालें तें अनुरूप याचांच्या उपशीमुळे झालें. ती अनुरूप पाचें म्हणजे म्हणजे आपल्या तयल्याकारणी, द्रुम आणि ट्यूट्यू ही होत.

पायात्य संगीताचा दुसरा घटक म्हणजे म्हणजे स्वरांची एकमेकांशी अनुरूपता जी आपल्या रागांत दृष्टीत पडते ती होय.

तिसरा घटक म्हणजे हार्मनी हा होय. एककारी उत्पादित्या जाणाऱ्या भिन्न स्वरांची अनुरूपता म्हणजेच हार्मनी होय. हा ज्या अनेक कारणांनी उत्पन्न होतो ती येणे प्रमाणे:

हार्मनीचे दोन प्रकार किंवा कारणे भरतात. पहिला प्रकार रागा हार्मनी. जेव्हा एकच गाणें चालू असतें आणि त्या गाण्यास शोभा आणण्यासाठी काही दुसरे भिन्न स्वर मधून मधून पूरक म्हणून चालतात त्याला साधा हार्मनी म्हणतात.

हार्मनीचा दुसरा प्रकार म्हणजे तो प्रगत हार्मनी होय. हा प्रगत हार्मनी म्हणजेच काउण्टर-पायण्ट होय. काउण्टर पायण्ट हा अधिक विकसित आणि अधिक प्रांतिमय संगीतारचनेचा प्रकार भरतात. ज्या क्रियेने हा प्रथम उत्पन्न झाला ती क्रिया येथेप्रमाणें: गीत किंवा चाल वागविणें चालू असतां मधून मधून शोभा आण-ण्यासाठी काही स्वर उत्पन्न करीत; ते स्वर ज्या स्वरांचे उत्पादन चालू असतें उत्पन्न करावयाचे त्या स्वरात्मोरे टिप देऊन दाखवीत; त्याचाने त्यांस काउण्टर पायण्ट हें नाव पडलें. पुढे त्यांचा विकास असा झाला की जे स्वर दिवानी दाखवावयाचे ते स्वर एकत्र करून त्यांतून एकमेकांशी अनु-रूप असो स्वरयोजना झाली पाहिजे. अशा रीतीने काउण्टर पायण्ट म्हणजे गावेल स्वरांची कल्पना सिद्ध झाली.

काउण्टर पायण्टचे दोन महत्त्वाचे प्रकार म्हणजे पचानन आणि प्युग हे होत. काउण्टर पायण्ट केव्हा सुरू झाला हे खात्रीपूर्वक सांगतां येत नाही. तथापि तो यूरोपीय मध्ययुगांतल्या आरंभीच्या भागांत सुरू होऊन १२ व्या शतकांत बराच पूर्णतेला पोचला होता, असे गॅक हाऊस म्हणतो. काउण्टर पायण्टचा उत्कर्षकाल पंधरावें शतक होय आणि त्या उत्कर्षाचे कारण ख्रिस्ती देवळांतील मोठे संगीत लेखक होत. त्यांमध्ये प्रथम डच लोकॉनी, आणि नंतर इय-लियन लोकॉनी आपल्या कलेची पराकाष्ठा केली.

त्यानंतर अर्जन लोक पुढे आले. त्यांचा विशेष प्युगलेखन होय. काउण्टर पायण्ट हा महत्त्वाची कला आहे खरी पण तिचा उत्कर्ष सध्याच्या काळांत फारसा नाही, असे गॅक हाऊस म्हणतो. काउण्टर पायण्टवरील महत्त्वाचे ग्रंथकार फुस्स, मारपेग, पौलसी, मार्टिनी, चेस्ब्रीरी हे होत.

ग्रीकांच्या संगीतांत हार्मनी नव्हता पण स्वरांची असुर-पता होती. त्यांचे स्वरसप्तक केवळ चार स्वरांचे होतें. त्याला टेट्राचर्ड म्हणत. तें प्रथमतः बायाटोनिक होतें मग

कोमॅटिक आणि नंतर हार्मोनिक होते. श्यापटोमिक म्हणजे समान अंतरावर असलेल्या स्वराचा समूह. हे स्वर बहुधा सर्व शुद्ध असत म्हणून यास शुद्धस्वरयुक्त असें म्हणता येईल. कोमॅटिक म्हणजे शुद्ध व कोमल स्वरयुक्त असा स्वर-समूह. म्हणजे आमच्या वारा स्वराच्या समूहासारखा. याच्या शुद्धकोमलयुक्त असें म्हणता येईल. तिसरा जो एनहार्मोनिक समूह त्यामध्ये मध्येच कोठे तरी दोन स्वरात थोडे अंतर असे त्यामुळे त्या ठिकाणी उडी मारावी लागे म्हणून त्यास प्लुति-युक्त असें नाव देता येईल. दोन ट्रेझार्डचे आजचे अष्टस्वरी सप्तक होते. ट्रेझार्डपासून मध्ययुगात हेनझार्ड (प्रदस्वरी) तयार झाले आणि त्याच्यानंतर आजचे यूरोपियाचे अष्टस्वरी सप्तक तयार झाले.

पाश्चात्य संगीताचे विभाग गान आणि वादन म्होकल आणि इन्स्ट्रुमेंटल म्युझिक हे होत. त्यात गानास अधिक महत्त्व दिले जाते. का की ते प्राचीन असून अधिक भावपूर्ण करता येते, वादनामध्ये अधिक प्रकार करता येतात; ते अधिक सप्तकात आणता येते; आणि स्वराचा गोडपणा त्यात मानवी स्वरापेक्षा अधिक आणता येतो.

संगीताचे पारमार्थिक आणि लौकिक असे वर्गीकरण करित. पुढे देवालयसंगीत ( चर्चम्युझिक ), नाट्यसंगीत ( स्टॅज म्युझिक ) आणि जलसा संगीत ( फानसट म्युझिक ) असे वर्गीकरण करू लागले. या प्रकारचे वर्गीकरण दगजे केवळ लौकिक नावानाच शास्त्रीय स्वरूप देणे आहे.

पाश्चात्य संगीताचे वाद्ययंत्रे विस्तृत आहे. तथापि पद्धतशीर शास्त्रीय वाद्ययंत्रे फार थोडे आहे. क्रमिक पुस्तके आणि इतिहास असे वर्गीकरण करता येईल. याविषयी येथे अधिक लिहिण्याची आवश्यकता नाही. पाश्चात्य आणि भारतीय संगीताच्या सादृश्यभेदाकडे आता आपण वळू.

**हिंदी संगीत आणि पाश्चात्य संगीत.**—पाश्चात्यमधील फरकासंबंधाने काही महत्त्वाचे मुद्दे येथे देतो.

( १ ) हिंदी संगीताचा प्रमुख घटकावयव आलाप किंवा रागरागिण्या ( मेलडी ) हा आहे आणि पाश्चात्य संगीताचा स्वरसंवाद ( हार्मनी ) हा आहे. हिंदी संगीतात स्वराचा संबंध रागातील विशिष्ट प्रकारच्या स्वराशी जोडलेला असतो आणि पाश्चात्य संगीतातील स्वराचा निरनिराळ्या स्वरमिठा फार्शी असतो. एकमेकाशी मिळव असलेल्या स्वराचा ठराविक अनुक्रमाने उच्चार केल्याने हिंदी संगीतातील आलाप काढतात, आणि पाश्चात्य संगीतातील स्वरसंवाद ( हार्मनी ) निरनिराळे पंतु एकमेकाशी संबंध असलेले निरनिराळे स्वर फानाळा गोड लागतील अशा तऱ्हेने एकदम उच्चारून उत्पन्न करतात. या महत्त्वाच्या फरकाचा परिणाम असा झाला की हिंदी संगीतानी वाद फक्त आलाप व रागरागिण्या या वाद-तांतच झाली आणि पाश्चात्य संगीताची अतिशय मोठी वाद-स्वरसंवादाचे वाद्यतांत झाली आहे. याप्रमाणे पाश्चात्य संगी-ताची वाद दुसऱ्या मार्गाने शास्त्री आहे एवढ्याचमुळे ते हिंदी

संगीतापेक्षा पुढे आलेले अथे म्हणता येईल काय ? कारण हिंदी संगीताची वाद एक विशिष्ट दिशेने म्हणजे आला-पाच्या वाद्यतांत झालेली आहे आणि विविधता आणि मनो-हारित ही साधण्याकरिता आलाप आणि रागरागिण्या आणि ताल याची सर्व अंगानी वाद झालेली आहे. या सर्व कार्याकडे पाश्चात्य संगीताज्ञांचे मुख्यच लक्ष गेलेले दिसत नाही. तात्पर्य गीताची प्रगति करण्याच्या या दोम निरनिराळ्या दिशा असून एका संगीतात एका दिशेने जितकी दारवर प्रगति केलेली आहे तितकीच दुसऱ्या संगीतात दुसऱ्या दिशेने केली आहे. राग आणि आलाप या वाद्यतांत हिंदी संगी-तात इतकी मोठी प्रगति केली आहे की, तिची पूर्ण जाणीव सर्व हिंदी संगीतज्ञांमहि झालेली आहे असे दिसत नाही. कारण पूर्वी दळणवळणाची साधनें मुळम नसल्याने दारवरच्या प्रांतातील संगीतज्ञांचा एकमेकांचा प्रत्यक्ष परिचय क्वचितच घडत असे. अलीकडे या वाद्यतांत अखिल भारतीय संगीत परिषदेने उत्तम साधन उपलब्ध करून ठेविले आहे. दुसरी अडचण म्हटली म्हणजे स्वरलेखनाच्या एका सर्वमान्य सर्वांगपरिपूर्ण अशा पद्धतीचा अभाव हें होय. हें वैगुण्य दूर करण्याचे हिंदी संगीतज्ञानी आता दरेक मनोपर धेतले आहे.

( २ ) हिंदी संगीतातले सर्व आलाप एका विशिष्ट रसाचा ( मूड ) परिपोषिक असतात व स्वर आणि ताल ही सर्व सिद्धून अखेरपर्यंत एकच रस उत्पन्न होईल अशी त्याचा योजना असते. या पद्धतीप्रमाणे एकाच पद्यात शिष्टशिष्ट रस येऊ देत नाहीत. राग आणि रस याचा मेळव्हि काही विशिष्ट निवमादुसार घातलेला असतो. हिंदी संगीतात सम साधतात ती तालाच्या साहाय्याने साधतात. पाश्चात्य संगीतात पद्यातील सम साधण्याकरिता रसभेदाचा उपयोग करतात. हिंदी संगीतात निरनिराळे राग गाण्याच्या निरनिराळ्या वेळा ठरलेल्या आहेत; आणि निरनिराळ्या रागाची धिने व त्यातील व्यक्तीच्या वेह्या-बरील मनोविकार या सर्व गोष्टी हिंदी संगीतासंबंधाच्या याच कल्पनेचे समर्थन करतात.

( ३ ) तिसरा व सर्वांत महत्त्वाचा फरक म्हटला म्हणजे पद्या-तल्या किंवा रागातल्या वादी संवादी स्वरासंबंधाचा ( सॅलि-यंट नोट्स ) होय. प्रत्येक रागातले वादी म्हणजे प्रमुख स्वर कोणते हे हिंदी संगीतात जुन्ना दोषकाल चालत आलेल्या परंपरेने ठरवून ठाकलेले आहे. कोणताही राग गात अस-ताना यायकास या वादी संवादी स्वराच्या वाद्यतांत फेरफार करण्याचा अधिकार नसतो. स्वरांमध्ये वादी संवादी उर्फ प्रमुख दुष्यम अशा प्रकारचा परस्परसंबंध प्राचीन परंपरेने ठरवून ठाकलेला आहे. उलटपक्षी पाश्चात्य संगीतात प्रमुख स्वर कोणते हे स्वरसंवाद किंवा कौंटरपॉइंट नाव्यापासून होणाऱ्या क्षणिक परिणामावरून ठरते. त्यामुळे पारंपार्य संगी-तात म्युझिक. कोणत्याही स्वराचा महत्त्व स्वराच्या समुच्चयाला विशेष किंमत असते.

(४) शिवाय हिंदी संगीतातील पयातले आलाप काही ठराविक स्वराच्या परस्परसंबंधावर अवलंबून असतात, व हे आलापविषयक स्वर निरनिराळ्या रागाचे निरनिराळे असतात. त्यामुळे हे ठराविक स्वर कितीही निरनिराळ्या प्रकाराने काढले तरी पाश्चात्य संगीतातील अनेकस्वरसंवादित साधत नाही उलट पाश्चात्य संगीतात मुख्य स्वराशी उत्तम मिलाफ करणारे अनेक स्वर निरनिराळ्या प्रकारांनी वाजवून आलाप काढतात.

(५) हिंदी संगीतात गमकाळ फार महत्त्व असतें, परंतु पाश्चात्य संगीतात गमकांना हिंदी संगीतातल्या इतकें प्राधान्य दिलेले नाही.

(६) हिंदी संगीताला फोमल स्वराच्या (मायक्रोटोन) योगनेमुळे व शास्त्रशुद्ध स्वरसमक कायम ठेवल्यामुळे फार माधुर्य येते परंतु पाश्चात्य संगीतातील स्वरसप्तक मध्यम पद्धतीने (टेंपर्ड) वसविलेले असल्यामुळे त्याच्या कानाला हिंदी शुद्धस्वरसप्तक अपरिचयामुळे चमत्कारिक लागतें.

(७) निरनिराळ्या तालांची योजना वृद्धि हिंदी संगीतातला महत्त्वाचा फरक आहे. या तालाच्या योगनेमुळे हिंदी संगीत पाश्चात्याच्या कानाला चमत्कारिक वाटतें. पाश्चात्याच्या संगीतात तालाऐवजी स्वराघाताची योजना आहे.

(८) याशिवाय पाश्चात्यांना हिंदी संगीत न आवडण्याचे कारण काही बाह्य शुणाकडे हिंदी संगीताचे अधलेले दुर्लक्ष्य होय. पाश्चात्य संगीतात आवाजाला फार महत्त्व देतात. हिंदी पद्धतीत कंठमाधुर्यापेक्षा संगीताच्या शास्त्रीय ज्ञानाला फार महत्त्व आहे. हिंदी रागरागिण्या ऐकणाराच्या कानाला काय गोड लागतें याकडेच केवळ लक्ष देऊन ठरवलेल्या नसून काही ठराविक शास्त्रीय तत्वांनुसार वसविलेल्या आहेत. विशिष्ट राग गाणाराच्या आवाजाकडे कोणी फारसे लक्ष देत नाही. यामुळे हिंदी गवई शास्त्रीय ज्ञानाला मुख्य महत्त्व देतात, आवाजातील गोडी कमी महत्त्वाची समजतात. हिंदी गवयाच्या आवाजासंबंधाने कोणी नाकें मुरडल्यास त्याला अरसिक, अतज्ञ समजतात. आवाजप्रमाणे हावभाव व मुद्रा या संबंधानेहि हिंदी गवई बेफिकर असतात. डॉ. रविन्द्रनाथ टागोर यांनीहि हिंदी गवयामधोल हे दोष निर्दर्शनास आणून दिले आहेत. ते म्हणतात “गाताना चेहरा विद्रूप दिसला किंवा तिसऱ्या सप्तकातील सूर काढताना आवाज किरटा, फंकप झाला तरी त्याचटल हिंदी गवयाना काहीच कमीपणा वाटत नाही. आपलें गाणें शास्त्रशुद्ध आहे किंवा नाही या एका गोष्टीकडेच ते सर्वे लक्ष घुरवितात ”

युरोपीय संगीतज्ञ आवाजाचें आणि वाद्याचे माधुर्य याविषयी फार काळजी घेतात शिवाय पाश्चात्य लोकाना हिंदी गवयाची नाकातून आवाज वाहून गाण्याची तऱ्हा विलकुळ आवडत नाही

हिंदी आणि पाश्चात्य संगीत यामध्ये आणखी एक महत्त्वाचा फरक डॉ० रवीन्द्रनाथ टागोर यांनी पुढें मांडला

आहे ते म्हणतात.—“मॅडम आल्बनी यानी नाइटिंगेल पक्षाचे हुबेहुब अनुकरण करून जेव्हा गाण्याला सुरवात केली तेव्हा त्याचें गाणें माझ्या कानाला फारच आश्रय वाटलें. अशा ह्या पक्षपक्षाच्या नैसर्गिक आवाजाची वालिश नकल करणे मला फारसे अल्हादकारक वाटत नाही. पाश्चात्य संगीत सर्व असल्या ह्या वाद्य गोष्टीच्या नकलांनी भरलेलें आहे.”

हिंदी संगीतासंबंधानें अशी एक सुधारणा व्हावयास पाहिजे आहे की, गवयानी राग आणि ताल याच्या संबंधाची परंपरागत माहिती मिळविण्यातच सर्व आयुष्य रचें न करिता ते ध्वनिशास्त्राच्या कोणत्या तत्वावर तयार केलेलें आहे, तें सोधून काढण्याचा प्रयत्न करावा. अखिल हिंदी संगीताचें असे शास्त्रीय संशोधन झाल्याशिवाय त्यात प्रगति व्हावयाची नाही, शिवाय ही प्रगति होण्याकरिता सामान्यतः प्रत्येक हिंदी इसमानें संगीतशास्त्राचा आणि गावनाचा थोडा पार तरी अभ्यास जरूर ठेवावा. संगीतावर देशी भाषेत पुष्कळ पुस्तकें तयार झालेली आहेत, त्याच्या साहाय्याने प्रत्येक गृहस्थानें कुटुंबातील मुलास लहानपणापासून गायन वादनाचें शिक्षण देण्याचा उपक्रम करावा. पाश्चात्य देशात कोणतें तरी एखादें वाद्य घरात असणें सुशिक्षित कुटुंबे अवश्य मानितात.

इतर संगीतें,—भारतीय व पाश्चात्य संगीतातून भिन्न झटली क्षणजे मीक युरोप करून युरोपातील जुन्या केल्टिक वगैरे राष्ट्रांची संगीतें, वन्य संगीतें, सुसुलमानी संगीत, व चिनी जपानी संगीतें हीं होत. भारतीय संगीताचा परिणाम जे जेथें बौद्ध गेले तेथें तेथें झाला. जपानमध्ये शोम् वाद साहाय्या कारकीर्दीत हिंदुस्थानातील भिक्षुंनीं तेथें भारतीय संगीताचा प्रसार केला. त्याचा काल ख्रिस्तोत्तर ७२४ हा धरला आहे. चिनी संगीत काही अंशी देश्य आहे व काही अंशी भारतीय आहे. भारतीय संगीत चीनमध्ये केव्हा गेलें हें निश्चयानें सांगता येत नाही. तथापि जें संगीत देश्य म्हणून वर्णिलें जातें त्याची पद्धति तयार करताना चिनी लोकांनी बॅन्डियन लोकांची मदत घेतली यामुळे देश्य संगीतात देशील भारतीयत्व असणें शक्य आहे. वाबीलोनि यन, अझुरियन, प्राचीन इजिप्त येथील संगीतें कशीं होती याबद्दलची माहिती अस्पष्ट आहे. त्याच्या वाद्याविषयी मान सध्या आपणास माहिती आहे. सर्व राष्ट्रांच्या वाद्याविषयीचा विचार येथे बगळला असल्यामुळे त्याविषयी सध्या येथें काहीं लिहित नाही. तसेंच निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या गाण्याविषयी येथें विचार बगळलाच आहे इराणी व अरबी राष्ट्रमध्ये सततवरपद्धति दिसते ती स्वरपद्धति त्यांनी कोटून घेतली याविषयी आपणास निर्णायक माहिती नाही. तथापि ती भारतीयत्वकडून गेली असावी अशी शंका येते. का कीं पुष्कळ भारतीय संस्कृत ग्रंथांची भाषांतरे त्याच्या भाषेत झालीं होती. त्याच्या सतस्तराची नावे येणप्रमाणें

भारतीय मा रे ग म प ध नी  
फारसी येक हक तिक चहकें पंजक मेष्क हम्पर  
आरब्य दिल मंद गिहूमनमुम रमल हसिन् सहसिन्  
या नावात गाधार व्यक्त करण्णास दोन्ही राष्ट्रांची लूण  
एकच आहे यावरून फारसी पद्धतीचा अरबीवर परिणाम  
झाला असावा व स्वरांस सात आक्षेपांची नावे  
भोळीने असल्यामुळे फारसी लोकांनी दुसरीकडील सप्तस्व-  
रात्मक पद्धति जशीच्या तशीच उचलून घेतली असावी हे  
स्पष्ट आहे. विद्वद् पुराण्याच्या अभावी आम्हा इराणात ही  
पद्धति हिंदुस्थानातूनच गेली असावी असे धरतो

भारतीय संगीत व पाश्चात्य संगीत यामधील फरक मागे  
गोणिलच आहे आणि भारतीय पद्धतीचे ग्रीक पद्धतीशी साम्यहि  
बोधिले आहे. ग्रीक संगीतातून अर्वाचीन युरोपीय संगीत  
निर्माण झाले इतक्या गोष्टी आपणास ठाऊक असता प्रश्न  
असा उपस्थित होतो की युरोपीय संगीत हा अंतिक विकास  
समजून भारतीय संगीत हे त्या विकासाची पूर्ववस्था धरारी  
की भारतीय व पाश्चात्य संगीत ही दोन बरोबरींच्या दर्ज्यांचे  
विकास समजावेत ? या दोहोंपैकी पहिला पक्ष मानला तर  
राष्ट्राच्या गर्वास कमीपणा येतो आणि दुसरा पक्ष मानला तर  
ज्या उत्पत्तीची व कलेने पाश्चात्यान आनंद होतो त्या कलेने  
आपल्या लोकांस आनंद होणार नाही अने विधान त्यातून  
गर्भित होते. जर पाश्चात्य हार्मनीने आपणाम आनंद होणार  
नाहीं असे अनुभवाभेती ठरले तर दोन्ही संगीत मर्या  
दर्जाचे विकास ठरविता येतील जी कला आपल्या संगीतज्ञास  
परिचित नाही आणि ज्या कलेच्या साहाय्याने त्यास पैसा  
मिळविण्याची ताकद नाही ती कला कमी दर्जाची असा  
आमह त्या कलेचे पदेवाडक अभिमाना किंवा त्याची सहा-  
नुभूति असलेले इतर अभिमाना करणार. त्या प्रकारच्या  
अभिमानास पेटून काहीच सिद्धि होणार नाही युरोपीय  
गाणी आपल्या लोकांस एकावयास देऊन जर आपल्या  
लोकास ती आवडली नाहीत तर तेवढ्यावरून युरोपीय  
संगीताविद्द निकाल देता येणार नाही. कारण  
शास्त्र ग्रहण करावयाचे म्हणजे त्याच्या मापेदी आणि  
परंपद्धतीशी निगडित असलेल्या चाली उचलावयाच्या  
असे नव्हे तर चाली आणि रांग हे आपलेच घेऊन त्याच्या  
पूर्णार्थे सापेक्ष स्वरयोजना म्हणजे हार्मनी उत्पन्न करावयाची.  
या तऱ्हेचा प्रयत्न करून जर आपणास असे दिसून आले की,  
हार्मनी असण्यापेक्षा नसलेली बरी, सापेक्ष स्वरयोजनेने जो  
आनंद होतो तो सापेक्ष स्वरयोजनेविहीन संगीताने जो आनंद  
उत्पन्न होतो, सापेक्षा कमी होतो तसेच आपणास भारतीय संगी-  
तात हार्मनी असावी की नसावी, तिच्या अभावी ते पुरे  
आहे की अपुरे आहे याविषयी प्राणाधिक मत देता येईल  
हा प्रयत्न ओंपयत झाला नाही तोंपयत हार्मनीची भार-  
तीय संगीतातुपयुक्तता ही केवळ छया आक्षेपी मनुष्यांची  
क्राम न करण्यास सवय किंवा आपल्यामजळ जो माल असले

तोच गिन्हर्द्दकाच्या गज्यात बाधण्याची दुकानदारी खटपट  
होय असे घटून चालू. सरीत शब्दां असेत न्यायी व नि-  
स्कार्या न्यायाधीश म्हटला म्हणजे जनतेचे मान होत. तेच  
या प्रश्नाचा निर्णय करू शकतील आपल्याकडे आलाप  
आहेत तितके पाश्चात्य संगीतात नाहीत. त्या आलापारी  
सापेक्ष ध्वनिसंगीताने मिलाफ करावा वगैरे प्रश्न पुढे उत्पन्न  
होतीलच आणि हे प्रश्न सोडविण्यात यश आल्यानंतर भार-  
तीय संगीत कला सवांत श्रेष्ठ होण अशक्य नाही.

## प्रकरण ६ वे.

### वेदविद्या व तदुत्तर शास्त्रे-भाषाशास्त्रे.

#### निरुक्त, व्याकरण व मीमांसा.

उरलेली वेदांगे.—वेदविद्येपैकी सामाचा, म्हणजे  
पुढे गाथवेवद या नावाने ओळखला जाणारा आणि छंदः  
शास्त्राचा विचार आतापर्यंत झाला. आता उरलेली वेदांगे  
म्हणजे शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त आणि ज्योतिष  
ही होत शिक्षेचेर्यानने प्रास्ताविक माहिती मागे आलीच  
आहे तिच्या पैसा अधिक माहिती येथे देण्याचे कारण  
नाहीं कल्पशास्त्र म्हणजे यज्ञ करण्याचे शास्त्र. त्याचे सविस्तर  
विवेचन करण्याकडेच दुसरा भाग खर्ची पडला आहे असे  
म्हणता येईल निरुक्त आणि व्याकरण मिळून प्राचीन भाषाशास्त्र  
होते असे म्हणावयास हरकत नाही दर्शनापैकी मीमांसा  
काही अशी भाषाशास्त्रातच मोडेल मीमांसा हा वाक्यातील  
शब्दांची परस्परशी संगति सादून शुद्ध अर्थ कसा काढावा  
हे शिकविते आज ईप्रज लोक या प्रकारच्या विवेचनास  
व्याकरणातच अन्तर्भाव करतात. मीमांसा ही जितक्या मानाने  
तरीशाल आहे, तितक्याच किंबहुना त्याहूनहि अधिक मानाने  
ती भाषाशास्त्र आहे, ही गोष्ट अधिक पटावी म्हणून तिचा  
अंतर्भाव प्रस्तुत प्रकरणात केला आहे

भारतीयाकडून मापेच्या व वाक्याच्या शास्त्रास अन्या-  
सागर्भा जे प्रयत्न झाले त्यामुळे व्याकरण, मीमांसा, शिक्षा,  
प्रातिशास्त्र, छंद शास्त्र, व्युत्पत्ति अथवा निरुक्त, शब्दकोशकरण,  
साहित्यशास्त्र इत्यादि शास्त्रे जन्मास आली

छंदस्त व्याकरणशास्त्राची पटना देणे म्हणजे सर्वच  
व्याकरण देणे होय तसे करण्यास अवकाश नसल्याने तत्सं-  
बंधी वाक्याच्या ऐतिहासिक बुद्धीविषयी थोड्या टीपा मान  
येथे देतो

भारतीयांचा व्याकरणशास्त्रावरील अभ्यास -  
आपल्या हिंदुस्थानात व्याकरणशास्त्राचा अभ्यास जितक्या  
कळकळीने व पूर्णपणाने झालेला आहे तितक्या कळकळीने  
व पूर्णपणाने दुसऱ्या कोणत्याहि देशात झालेला नाही असे  
म्हटल्यास अतिशयोक्तीचा दोष मायी येईल असे विलडल  
वाटत नाही. प्राचीन व अर्वाचीन व्याकरणाची नावे व  
त्यांनी किडिलेली पुस्तके, याच्या यादीवरून एकदा गरी  
नम्र फिरविली तरी देखील बरील विधानाची गत्यता पट-

प्रासादही आहे आमपयंत झालेले व सध्या प्रचलित असलेले व्याकरणसंप्रदाय कमीत कमी बारा बघलेले, व ज्याचे आज प्रत्यक्ष ग्रंथ उपलब्ध आहेत, किंवा व्याख्याबद्दल दुसऱ्याच्या उल्लेखावरून आपणाला माहिती मिळू शकते, असे कमीत कमी १०० ग्रंथकार या नियमावर आहेत असे डॉ० वेल्बलकर आपल्या संस्कृत व्याकरणपद्धतीच्या इतिहासात म्हणतात मूळ ग्रंथ, टीका व उपटीका मिळून या विषयावरचे ग्रंथ ऋग्वेद ऋग्वेद इत्यादी आहेत केवळ ग्रंथकार आणि ग्रंथ यांची संख्याच एवढी मोठी आहे असे नव्हे, तर त्या प्रचलित असलेल्या सजकुराची व भाषास्वरूप-ज्ञानाची किमतीही तितकीच मोठी आहे.

**व्याकरणाशास्त्राचा उगम**—भाषेच्या व्याकरणाची अशी नवी रुजवेदाच्या पुढच्या पुढच्या भागातून दिसून येऊ लागते 'क्षत्रादि गुण' याचे 'नामादयत्ताउपसर्गनिपात' किंवा 'सप्तसिध्द' याचे 'मस्त विमलय' ही वतञ्जलीने दिलेली विक्षिप्तपणाचीं स्पष्टीकरणे जरी बानूख ठेविली, तरी देखील "रू १० १२५ किंवा सौत्तिय महिष्ठा ६४, ७, १ "या स्थळावरून असे स्पष्ट दिसते की, भार्येतील शब्दांचीं रुपे हा एक स्वतंत्र अभ्यासाचा विषय होऊ शकले, व स्वतंत्रपणे त्याचा अभ्यास करण्याइतके महत्त्व त्यांना आहे ही जाणीव त्या वेळांहि उत्पन्न झालेली होती' असे डॉ० वेल्बलकर म्हणतात याने आपणाला पूर्ण समत नाही आपणाला ज्येष्ठ १० १०५ या ठिकाणी बघून एवढे म्हणता येईल की, भार्यास रुपेदश्यां देखील महत्त्व आणि पुण्यात आले होते पण पुण्यात म्हणजे अभ्यास-विषयच नव्हे हे डॉ० वेल्बलकर विस्तरात तैत्तिरीय महितकाळी भाषाविज्ञानाची अधिक प्रगति झाली होती असे आपणाला 'व्याकृता' आणि 'व्याकृ' इत्यादी शब्द-प्रयोगावरून दिसून येईल ते स ६४, ७, १ मधील उल्लेख "वाएवं पराज्य व्याकृतावदत्ते देवा ईन्द्रमनुवन् इमा नोवाच व्याकृद इति सोऽनवाद्वा वृम" असा आहे.

भाषेच्या व व्याकरणाच्या दृष्टीने शास्त्रग्रंथांच्या काळाकडे आपण नजर टाकली तर त्या घडामोडीत भाषेच्या व शब्दाच्या रूपाना सहिष्ठाकाळातलं शुद्धा भाषेची व त्यातलं शब्दाच्या रूपाना वाहिलेच सध्या राहिलेला दिसत नाही जेव्हा शब्द व जुनी रूपे अपभ्रंशमक होऊन त्यांच्या जागी नवे शब्द व नवी रूपे दिसू लागतात परंतु रुपेदश्यांवरून आपणाला मागेत लिहिलेल्या सूत्रांचे मूळ स्वरूप अनेक कारणांमुळे असेच तसेच कायम ठेवणे शक्यच नसल्यामुळे त्या भाषेचे विक्षेप व त्यातील शब्दांचीं रूपे यांचे विवेचन करणे आवश्यक झाले व्याकरणाचा उगम हा विवेचनातूनच झाला असे म्हणण्यास हरकत नाही तरी पण, ब्राह्मणग्रंथांचा मुख्य कथळ ज्ञान-निषावरच आहे. यद्विधिपिथी श्लोक बारीकसारीक गोष्टींचे समर्थन व अभ्यर्थना यांचे समर्थन या गोष्टींचे

ब्राह्मणग्रंथ गुंतेलेचे आहेत, ररे पाहिले असता विधिवा-क्यांचे महत्त्व ज्ञानसमर्थनाकडे आहे विधिवाक्यांचे बहुतेक ब्राह्मणात आहेत अर्थात् स्फोटकण करावयाचे ते ब्राह्मणवा-क्यांचे होय यासुळे वैदिक भाषाविषय पाणिनीय व्याकरणात चांगल्या तऱ्हेने स्पष्ट करण्यात आलेला नाही. ब्राह्मणातील विधिवाक्यांचे समर्थन करताना कदा यावयाची, दुसरी कदा तरी कारणे यावयाची आणि कधी कधी व्युत्प-त्तिराखाकडे किंवा दुसऱ्या कोणत्या तरी भाषाशास्त्राकडे भाव यावयाची अशी प्रवृत्ति आहे तिचा परिणाम प्रातिशाक्ये, शिशा, व्याकरण, निरुक्त इत्यादी शास्त्रे होत ही संपूर्ण भाषा-शास्त्रे आज व्याकरण या स्थूल शब्दाखाली असणं घालली

विस्तारित रुजवेदसूक्त यांच्या वेळेस मंडले यापली गेली, परिपद आणि चरण यांच्या घडेनेच नियम जेव्हा ठरले मेल, तेव्हा व्याकरणाचा शास्त्र या दृष्टीने अभ्यास होण्यास सुरुवात झाली याच काळात भाषेच्या विचाराना मदत म्हणून म्हणून वर्ण, स्वर, मात्रा, उच्चार व संधि यास-ध्याच्या नियमांनी भरलेली लहान मोठी चोपडी निर्माण झाली पदपाठाच्या रचनेने तर या कामात एक पाऊल आणली पुढे टाकले गेले

यास्काच्या पूर्वीचे व्याकरणकार कोण होते यासंपयाची माहिती अगदीच नसावी ही दुसऱ्याची गोष्ट होय आज प्रातिशाक्ये म्हणून व पाणिनीय काळानंतरचे ग्रंथ ग्रंथिद्ध आहेत त्यातून केवळया लहानशा प्रातिशाक्ये यास्का-पूर्वी अस्तित्वात असली पाहिजेत, मग त्यांची नावे कोण-तींही असोत ह्यांच्या प्रातिशाक्याना धोरणभूत असा तऱ्हेने जी ही प्रातिशाक्ये, त्यांनी व्याकरणशास्त्रास कोणकरा तऱ्हेची मजत केली हे कल्पनेनेच जाणवतं लागतं, कारण, त्या जातीचा एकही ग्रंथ आज उपलब्ध नाही

**यास्काचे निरुक्त व त्याचा काळ**—यास्काचा काळ कोणत्याच प्रकाराने थोडाच निश्चित झालेला नाही. त्याचा काळ पाणिनीय काळावर बराचसा अवलंबून आहे पाणिनि व यासक यांच्यामध्ये काळ असे नाही, तरी निदान एक शतकांचे अंतर असावयास पाहिजे पाणिनीय काळाच्याशीत ज्या गोष्टी दिसतात तेमपयंत भाषेची माद व उन्नति होण्यास एवढा काळ अवश्य आहे पाणिनीय काळाचा विचार इतरत्र वेळेला आहे त्यावरून तो थोडाच आहे असे धरून चालले तर यास्काचा काळ इ. पू ७०० किंवा ८०० वर्षे ठरवावा शकिल असे डॉ० वेल्बलकर समजतात

'सूयो', 'अपार्ण' वगैरे शब्दाचा व्युत्पत्ति पाणिनीय व्याकरणात नाही तिचाच 'सूयो' शब्दाची यास्काची व्युत्पत्ति पाणिनीय काळात होती असे दिसत नाही. तेव्हा, यास्का पाणिनीय पूर्वीचा जसून पाणिनीय यास्काच्या पूर्वीचा होता असा एक चारम आक्षेप आहे परंतु, या युक्तिवादाचे परस्पर-विरोध अशी अनुमाने निघत असल्याने हा युक्तिवाद विश-सनीय धुवाक म्हणून मानला जाणे शक्य नाही.

यास्काच्या निष्ठात निरनिराळ्या व्याकरणागाराचे [ हाच विभाग पृष्ठ ४७ पहा ] व व्याकरणप्रदायाचे जे उद्देश आहेत त्यांप्रमाणे व्याकरणाद्याची प्रगति त्या काळात थरीच झालेली होती असें दिष्टतं नाम, आत्मात, उपसर्ग आणि निपात या शब्दाच्या चार जाती शोधून काढण्यास युरोपात आस्ट्रियांत जन्मास यावा लागला, परंतु आमच्या इकडे यास्कास ही गोष्ट पूर्वीच माहीत होती. काळवाचक श्रवण, पुरुषवाचक श्रवण आणि हृदन्तश्रवण याच्यातला वेदविद्यास्काच्या चेंबरी माहीत होता इतकेंच नव्हे, तर प्रत्येक नाम धातुसाधित आहे ही उपपत्तीहि त्यानेच बसविली होती सध्याच्या व्युत्पत्तिशास्त्राचा हाच मूळ पाया होय. आमच्या ऐतिहासिक दृष्टीने ही उपपत्ति थरोबर आहे असें म्हणता येणार नाही तर्चापि भाषेच्या उपयोगाच्या दृष्टीने आणि भाषेतील शब्दाची किर्याकिरव करून उपयोग करण्याच्या दृष्टीने ही गृहीत करणा उपयुक्त आहे हें पात

**यास्काच्या निरुक्तापे स्वरूप**—हा ग्रंथ निषण्ड नावाच्या पाच अध्यायाच्या शब्दकोशावरची टीका होय. निषण्ड्या पहिल्या तीन अध्यायात एकाच अध्याये अनेक शब्द, असे अनेक शब्दसमूह दिलेले आहेत निषण्ड्या चवथा अध्याय वेदातील शब्दपद शब्दाचा समूह करणारा गयी पडला असून शेवटच्या अध्यायात देवताच्या नावाची यादी आहे यास्काने निषण्ड्या पहिल्या तीन अध्यायातील अधिक महत्वाचे, व शेवटच्या दोन अध्यायातील प्रत्येक शब्द वेळाने त्यावर भाषणें विवरण दिलें आहे यास्काने आभार, साठी वेदप्रभातील मूळ शब्दाच घेतल्या आहेत. वेदाच्या अध्यायाचा सामान्य उपयोग व विवरणसंबंधी वैदिक देवतांची कामगिरी याचीहि विवेचने त्यात योग्य ठिकाणी आलेली आहेत.

**पाणिनीपूर्वीचे व्याकरणसंप्रदाय.**—'अष्टाध्यायी' या ग्रंथाचे अतिशय नीटवेढे व संक्षिप्त स्वरूप आहेत, तथा तच्चे ग्रंथ लिहिण्यास पाणिनीनेच सुरुवात केले हें म्हणजे अप्रयोजक होईल का की कोणत्याहि पूर्णत्वाच्या किंवा गुंतगुंतच्या पद्धतीचाविकाश एकदम होत नाही यास व पाणिनि याच्यामधील काळात असलेले ग्रंथ काही थरीसाले थपले पाहिजेत याबद्दल पाणिनीच्या सूत्रांतच पुरावा आहे [ हाच विभाग पृ ४६ पहा ] यापिढाले व काशकृत्स्न हे पाणिनीच्या पूर्वचे व्याकरणकार होत [पाणिनी ६. १. ९२] काशकृत्स्नाचा ग्रंथ तीन अध्यायात असून तो सूत्रात्मक आहे अशी माहिती काशिकापुर्वीत आहे [ काशिका, पा ७ ३. १५ वरची ] शिवाय, पा ७ ३. १५ येथे काशिकानुवृत्तिने आपिढालीचा म्हणून एक नियम दिलेला आहे कैयटाने तर या दोषाच्या ग्रंथातले म्हणून दोन उत्तरे दिले आहेत [ कैटप, ५. १ २१ वर ] चौपदेवाचे आपल्या शुधयोष नावाच्या ग्रंथात 'द्वन्द्वान्न काशकृत्स्नापिढाली शावकयान्.॥

पाणिन्यमरवैनेत्रा जयस्यपदिशा' रिक 'अशी एक पैशावरणाची वाद दिली आहे

**पेन्द्रसंप्रदाय.**—आपिढाली व काशकृत्स्न याच्याहून पेन्द्र नावाच्या व्याकरणग्रंथातमुहूर्तची गोष्ट थोडीशी निरुक्त आहे 'प्राच्य' या सामान्य उद्देशागिवाय याचा उद्देश पाणिनीने कोठेहि केलेला नाही कथामरितसागराच्या बांध्या तरंगामध्ये, पाणिनीच्या पुत्राचा व पाणिनीमुळे उत्त झालेला संप्रदाय म्हणजे ऐंद्र व्याकरणागाराचा होय, व व्याप्ति, वरद्वि विद्या कात्यायन व इन्द्रवत् हे व्याकरणकार या परंपरेतील होत असे म्हटले आहे. जें वनेल याने 'नामिळ भाषेचे अतिपुरातन व्याकरण म्हणजे 'तौत्वापिप' नामक सर्वसंप्रदायातील काही भाग होत, व यातील व्याकरणपद्धति ऐन्द्र संप्रदायाचा भाग असून पाञ्चरात्राच्या द्रव्यार्तात हें व्याकरण वाचले आहे व तेथें ते परतले पडे' असे लिहिले आहे कात्यायनाचे कातन व प्रातिशाप्ये याचा यासी निकट संबंध असून हाहि ऐन्द्र संप्रदायाचाच व्याकरण होत याच्यामर्याद पाणिनीच्या पूर्वीचे म्हणून समजले जाणारे दोन व्याकरणसंप्रदाय अस्तित्वात आहेत, सध्याच्या आपल्या माहितीप्रमाणे ज्याअर्थी याचा उद्देश काशिका, महाभाष्य किंवा पाणिनीची व्याकरणसूत्रे, यात आढळत नाही त्याअर्थी ऐन्द्र संप्रदाय पाणिनीनंतरचा असें म्हटले पाहिजे

**पाणिनीची अष्टाध्यायी, तिचा काळ, तीतील प्रक्षिप्त भाग**—जे पीटरसन, बेर, मॅक्समुलर, गोल्डस्टेन, सत्यप्रत सामाश्रमी इत्यादिशास्त्राच्या मताच्या रा राग-चाडे यांनी केलेल्या परीक्षापाचा पुनश्चार करून डॉ. बेलवलकर यांनी राखविले याचे मत नीत असे स्विकारीत पाणिनीचा काळ मि. पू. मातवे शतक हा ठरविलेला आहे राखवाड मान पाणिनीचा ति. पू. ५५० च्या पाठ्यामार्गे नेजे पद्धतात राज्याडे यांनी दिलेल्या आभारापेकी काही ठी भाडारफरती इडियन अँटिकरीमध्ये पूर्वीच प्रसिद्ध केले होते [ पाणिनी पहा ] पाणिनीत सुमारे ४००० सूत्रे आहेत त्याचे आठ अध्याय केले आहेत, म्हणून त्यास अष्टाध्यायी म्हणतात प्रत्येक अध्यायात चार पाद आहेत. ही सूत्रे जसची तशीच पाणिनीकाळापासून आजपर्यंत चालत आली आहेत फक्त पाच सूत्रविपर्या ती सूत्रे महाभाष्यकारांनी वर्तित्वात घातली असल्यामुळे मतभेद आहे हें सूत्र म्हणजे भातपाड, गणपाड, उणादि-सूत्रे, इत्यादि परिशिष्टे होत यापेकरें यातपाड व गण-पाड हे भाग पाणिनीचेच आहेत असें बऱ्याच निश्चित-पणाने म्हणता येत उणादिसूत्राची गोष्ट मान तशी नाही. हीं सूत्रे शाकटायन ऋषींचा होत असे साधारणतः समजले जाते व मास निरुक्त व महाभाष्य याचा आधार आहे [ जामात्याच्यात जानीति शाकटायनो वैदिकवमयथ (निरुक्त १ १२ २) 'नामव धातुसमाह निहते व्याकरणे शाकटय तोकम्' ( महाभाष्य ) ] परंतु, शाकटायनाचा असा कोण-

ताहि ग्रथ शुद्ध परंपरेनें आतापर्यंत आलेला नाही, आणि शाकटायनाचा एखादा ग्रंथ असू शकू का नाही याचाच वेल्वळकरास संशय वाटतो. उलटपक्षी, पाणिनीच्या संप्रदायाचा छाप उणादिसूत्रावर पडलेली स्पष्टपणाने उगोचर होत. प्रो पाठक यांनी या विषयावर एक निबंध भांडारकर इन्स्टिट्यूट (जुलै १९२२) वामना त्यात ह्याच अभिप्राय व्यक्त केला होता. 'हस्त, दावं, ह्युत, उपधा, लोप, सप्रसारण, अभ्यास इत्यादि परिभाषिक सज्ञांचा उपयोग पाणिनीच्या अर्थाने उणादिसूत्रातहि केलेला आहे परंतु अष्टाध्यायीतील मताविरुद्ध काही गोष्टी उणादिसूत्रात सापडतात तेव्हा मग उणादिसूत्र पाणिनीची असं हि म्हणता येत नाही या बाबतीत गोल्डस्टेफरचे असं म्हणणे आहे की, पाणिनीन उणादिसूत्राची एक यादी तयार केलेला होती व मागाहून काय यानां तात भर पातली व शोध घातले. किंतून ही एकमताने घातनवाच्या यांची म्हणून ठरलेली आहेत शिक्षा व लिप्यानुशासन ही परिशिष्टे तर उषड उषड अर्वाचीन आहेत आता आपण कात्यायनाकडेच वळे.

**कात्यायन-न्याची पाणिनीच्या सूत्रांवरील टीका**—आजच्या आपल्या माहितीप्रमाणे कात्यायनाचा काल ख्रि. पू. ५००-३५० असाच काही तरी ठरविला पाहिजे असेल. जास्त निश्चितपणाने या गोष्टी ठरविता येत नाहीत. हा दुर्दैवाची गोष्ट होय. कात्यायनाच्या वार्त्तिकानी केलेले कार्य म्हणजे आपल्या वाङ्मुळेच्या उद्या ठिकाणी पाणिनीच्या व्याकरणातील नियम लागू पडत नव्हते त्या सा ठिकाणी ते सुधारणे, वाढविणे, किंवा त्यांना पुनर्रचना देणे हे होय. यवनांनी याचा यवनाचा वापर केला असा अर्थ पाणिनी करतो तर कात्यायन यवनीलेपि असा करतो आणि यवन पत्नी हा अर्थ व्यक्त करण्याकरिता यवनी असा शब्द देतो. यावरून या राजवाडे दोन काळातील अंतर मोंडे होते आणि दोन काळ यवनांच्या संस्कृतीत स्थित्यंतर होण्याइतके दूर आहेत असा सुचवितो.

या विषयावरचे त्याचे दोन ग्रंथ आहेत या दाहेंपैकी एक वाजसनेयिप्रातिशाख्य म्हणून आहे हा ग्रंथ वाजसनेयि महि तेथे व्याकरण म्हटले तरी चालेल. पाणिनीची जी जी सूत्रे जेथे त्याच्या वक्षित येऊ शकली तेव्हाचीच कात्यायनाने यात नवी केलेली आहे कारण, या ग्रंथाचा सर्वधर्म वैदिक भाषेपुरताच आहे. यातून दुसऱ्या ग्रंथात (वार्त्तिकाने) कात्यायनाने पाणिनीच्या अष्टाध्यायीचीच नवी आरमिली आहे. दोष दाखविण्याकडेच पहिल्यापासून दृष्टि ठेविल्यामुळे पाणिनीची जी सूत्रे कात्यायनाला दरोबर वाटली त्यावर कात्यायनाची टीका नाही. पाणिनीच्या ४००० सूत्रांपैकी कात्यायनाने सुमारे १५०० घेऊन त्यावर ४००० वार्त्तिकांत नवी केलेली आहे. सूत्रासुधामे आपणास आलेल्या शका प्रथित कहेनच फलसा यन शकला नाही, तर त्याचे निरमनहि त्याने आपणापर्यंत केले आहे.

कात्यायनाला पाणिनीच्या प्रभावर टीका करावयाची होती तेव्हा प्रतिपादनाचा मुलभूतसाठी त्याने पाणिनीचीच परिभाषा योजिली असल्यास नवल नाही पण, तरी देखील त्याने 'हृत्' बदल व्यंजन, 'अन्' बदल स्वर, 'अक्' बदल समानासुर 'छट्' बदल भवन्ती, 'छट्' बदल अद्यतनी असल्या फेरबदल परिभाषित केलेला आहे. ही गोष्ट जमोस धरून न्याससिंत्सागराच्या चौथ्या तरगातील 'प्रणष्टमैत्रे तदस्म व्याकरण भुवि' हा उपेख पाहिला तर, कात्यायन हा पाणिनीन मित्र संप्रदायातील व्याकरण असावा अम म्हणावेसे वाटत. पतंजलीने तर याचा दाखिलाय असे स्पष्टच म्हटले आहे [प्रियतद्विता दाक्षिणात्या महाभाष्य भाग १, पृ. ८, ओळ २]. कात्यायनाच्या पूर्वी अनेक वार्त्तिककार होऊन गेले असे कात्यायनाच्याच उल्लेखावरून दिसते. शाकटायन व शाक्य ह्यांचा उल्लेख कात्यायनाने केलेला आहे [प्रत्यय सर्वे सुदि शाकटायन । (३ ८) अविकार शाक्य द्यपरेषु (३ ९)] कात्यायनाचा संप्रदाय पुढे पुष्कळ वेळ कार्या चालविला.

**पतंजलीचे महाभाष्य व त्याचा फाळ**—कात्यायनांतरचा मोठा व्याकरण म्हणजे पतंजली याचा फाळ ख्रि. पू. १५० हा असावा याचा मुख्य प्रमाणे अशी— (१) 'इह पुष्पमित्र नामयाम' हे वाक्य पतंजलीने अशा काही सद्भाषानुसार घेतले आहे की, तो प्रथम पतंजलीच्या ह्यातीतच घडला असला पाहिजे (२) 'अद्ययवत्त रावेतम्' व 'अरण्ययवने मन्थसिकास' यात मीनाडरने दिलेल्या देशाचा उल्लेख आहे (३) याविषया मौर्याच्या सवधाचा एक उल्लेख यात आहे. पतंजली पुष्पमित्राची सन-काळीन होता. महाभाष्यात आलेली गोनदी व गोगिकापुत्र ही नावे पतंजलीचीच सुद्धा पर्यायनामने आहेत असे मानण्याचा प्रयास आहे. परंतु राजेंद्रलाल मित्र [ज. ए. सी. यगल, पृ. ८, पृ. २९९] बडोई कीलहून [इंडियन थॅटिकरि पृ. १४, पृ. ४०] यांनी हे गिराळे प्रयत्नकार आहेत असे मानले आहे, व वास्त्यायनाने आपल्या कामसूत्रप्रयात या प्रवचाराचा उपेख केलेला आहे. पतंजलीच्या काळाच्या संवर्षाची हकीकत महाभाष्यातच सापडण्यासारखी आहे.

महाभाष्यात कात्यायनावर टीका आहे पाणिनीच्या सूत्रावर कात्यायनाने केलेली टीका जेथे जेथे पतंजलीस अयोग्य वाटली तेथे तेथे त्याने पाणिनीला उचलून धरण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. परंतु ह्या उपरून धरण्याच्या प्रयत्नात पतंजली सुद्धा कात्यायनावर निष्कारण घडलेला आहे. तरी पण एकदरीने पतंजलीला आपल्या कार्यात परीच बरा प्रशस्ति शाली असे म्हणण्यास हरकत नाही. कात्यायनाने केलेले कार्यच पुन एकदा करून म्हणजे त्याने केलेल्या परीक्षणच पुन परीक्षण करून शिवाय पतंजलीने त्याला स्वतःला टीकाही वाटण्याचा पाणिनीच्या मूळ सूत्रावरहि टीका लिहिलेली आहे.

**प्राकृत भाषांची वाङ्म.**—पाणिनि, वात्स्यायन व पतंजलि या तिघांना व्याकरणशास्त्राचे मुनित्रय असे मानण्याचा प्रवाद आहे. पतंजलीच्या महाभाष्यात व्याकरणशास्त्राच्या विकासाचा निदान त्या काळापुरता तरी करून घालेला दिसतो. पुढील तीन चार शतके प्राकृत भाषा या बाबतीतच गेल्याने ती संस्कृत व्याकरणाच्या विकासाच्या दृष्टीने जवळ जवळ ठारकाय ठारतात. तेव्हा, पतंजलीवरून आपणाला एक दम चंद्रगोमिन् या वैयाकरणकडे वळव पाहिजे.

**चंद्रगोमिन् याचे व्याकरण**—चंद्रगोमिन् हा पाणिनि, कात्यायन व पतंजलि यांच्याच परंपरेतील मनुष्य असल्यान, त्यान स्वविशेषपर्यंत व्याकरणशास्त्रात मुनिप्रधान जी प्रगति केलेली होती तिचा पुरा पावदा घेतला महाभाष्यानंतरच्या काळात संस्कृत भाषेत जे जे परंपरेत ते सव श्रमेस धरून सूत्रे, वार्तिका व इत्यादीत चंद्रगोमिन् यान शोध घालून तीं सुधारणांचा चाल केला. चंद्रगोमिन् हा धांद पची असल्यामुळे प्राच्य धर्मांशी तयब नसलेले असे एक अलग व्याकरण आपल्या पयाच म्हणून असले या हेतूने त्याने आपले नवे व्याकरण लिहिले असलेल्याने जे व्याकरणात शोध घातले ते जुन्या लोकास आवडले नाहीत त्यांनी टीका करून्याचे नवे नवे प्रचार उपयोगात आणून चंद्रगोमिन् याने दाखविलेले दोष नवे नाहीत, त्याचा परिहार मापूनीच झालेला आहे, असे दाखविण्याचा प्रयत्न केला ऐतिहासिक दृष्ट्या हे दृष्ट्य धनुषित आहे. खरे, पण याच गोष्टीचा थक्क वात्स्यायन व पतंजलि यानीही केलेला आहे. चंद्रगोमिन् याचा काळ इ. स. ४७० असावा.

**काशिकाकार जयादित्य च वामन**—दत्तसिंह नावाचा चिनी प्रवासी, जयादित्य हा 'वृत्तिसूत्र' नावाच्या ग्रंथाचा कर्ता होय असे म्हणतो. वृत्तिसूत्र व काशिका हे ग्रंथ एकच आहेत असे साधारणत मानले जाते. काशिका ग्रंथ जयादित्य च वामन या दोघांनी मिळून लिहिलेला आहे. दत्तसिंहाने जयादित्याचा मृत्युकाळ अगममास इ. स. ११० हा दिला आहे. वृत्तिसूत्र व काशिका हे ग्रंथ एकच हा समज खरा धरून चालले तर काशिका ग्रंथाचा काळ इ. स. ११० हाच असावा असे म्हणवे लागेल.

**काशिकेच्या फर्तुवांत वामन व जयादित्य यांचे अशा**—काशिका ग्रंथ वामन, जयादित्य किंवा वामन जयादित्य अशा तीनही प्रकारांनी खोचिल्या जाणाऱ्या माणसाचा होय असा एक काही समज होता. पण भोजी दीक्षित यांनी ग्रीडमनोरमा ग्रंथात पाणिनी ५-४-४ यावर टीका लिहिताना वामन व जयादित्य याचा मतविरोध दाखविला आहे. सावरून वामन व जयादित्य हे दोघे वग वेगळे होते असे निष्पन्न होत. सर्व ठिकाण्याच्या हस्तलिखित तातील पुराव्यावरून काशिनेच्या पहिल्या पाच अध्यायांचे कर्तृत्व जयादित्यकडे जात. तसेच दोघेच्या अध्यायांचे कर्तृत्व वामनाकडे जाते असे त्याच पुराव्यावरून दिसत.

चंद्रगोमिन् यान व्याकरणासाठी जे शोध घातले त्यांचा पाणिनीय परंपरेत समावेश करणे हे काशिनेचे कार्य होय. काशिना ग्रंथ म्हणजे अष्टाध्यायीवरची एक सुगम टीका होय. काशिकेन आपितालीचा एव नियम दिला असून सौभाग्य याच्या वार्तिकाचाही उल्लेख आला आहे. यावरून पाणिनीपूर्वी होऊन गेलेल्या आपितालीचा ग्रंथ काशिना पराम उपलब्ध होता असे दिसते, व काशिनाकाराने उल्लेखिलेल्या सौभाग्य याच्या वार्तिकाचा इतरत्र कोठे उल्लेख आढळत नमाल्यामुळे, कात्यायनाच्या आधी व मत्ताहून पुष्कळ वैयाकरण होऊन गेले असावे या समजाला पुढि मिळते. काशिकाकाराने दिलेला अष्टाध्यायीचा पाठ व कात्यायन आणि पतंजलि यांस ठाऊक असलेला अष्टाध्यायीचा पाठ या दोहोंत ५८ सूत्रात फरक आहे, असे वीरह्वाने याने लिहिले आहे. [ इंडियन अँटिक्विरी पु. १६ प. १७९ व ५ पु. १८१ ] काशिकेमध्ये ज्या ज्या नवीन गोष्टी आल्या आहेत त्यांपैकी बहुतेक चंद्रगोमिन् याच्या व्याकरणात सापडतात. काशिकावृत्तिकाराने या गोष्टी काही घागपत्ता व लागू देता मोठ्या शिताफीने तेथून घेतल्या आहेत. लीखित नावाच्या एका शब्दाच्याने चंद्र व काशिना याच्या ताल समान स्वयं पुष्कळ दाखविले आहेत. [ लिखित याचे चंद्र व्याकरण ] 'काशिका' वृत्तीवर जितेंद्रबुद्धीची न्यास नावाची व हरदत्ताची पदमंजरी नावाची अशा दोन टीका आहेत.

**भर्तृहरिचा वाचस्पदीय ग्रंथ**—भर्तृहरिचा वाचस्पदीय म्हणून एक व्याकरणग्रंथ आहे. वाचस्पदीय हा ग्रंथ छंदोदय असून त्यात व्याकरणशास्त्राचे विवेचन आहे. याने तीन अध्याय आहेत. ( १ ) आगमकाण्ड, ( २ ) पाश्च्य काण्ड व ( ३ ) प्रकीर्णकाण्ड. दुसऱ्या काण्डाच्या शेवटी सातएक श्लोकात प्रवक्ताराने महाभाष्यासंबंधी जी हकीकत दिली आहे त्या हकीकतीमुळे या ग्रंथाचा ऐतिहासिक महत्त्व आल आहे. यात, वैमि, रोमव, व हर्षश यांचा चंद्रगोमिन् याच्या पूर्वीच व्याकरणकार म्हणून उल्लेख केलेला आहे. चिनी प्रवासी इतिहास हा भर्तृहरि इ. स. १५० त मेला असे म्हणतो.

**पाणिनी संप्रदायाच्या दुसऱ्या कालखंडाचा अखेरचा ग्रंथ**—कैयट्याचा प्रदीप—पतंजलीच्या महाभाष्यावरवर जसा पाणिनाय संप्रदायातील एव भाग शंपतो तसा कैयट्याचा प्रदीपावरवर पाणिनीय संप्रदायाच्या इतिहासाचा दुसरा भाग पूर्ण होतो. कैयट आणि भर्तृहरि यांच्या मधल्या काळात महत्वाचे असे वैयाकरण नाहीत. इसवी सनाचे सातवे शतक हा भर्तृहरिचा व अगममास ११ वे शतक हा कैयट्याचा काळ आहे. या मधल्या काळात पाणिनीय संप्रदायाखेरीस इतर व्याकरणसंप्रदायाची पाठ शाली पाणिनीय संप्रदायाची झाली नाही.



कैयटाच्या नावावरून तो काश्मीरच्या रत्नागारा अक्षरासो वारतें. काव्यप्रकाशावरील एक टोकाकार भाष्यसैन (इ. स. १७२२) यानें कैयटाच्या व मम्मटाच्या संबंध मोडला आहे व कैयट मम्मटाचा शिष्य होता असेंहि तो म्हणतो. पण याकडे लक्ष देण्यात विचार अर्थ नाही. कैयटाचा काळ आत्सीत जास्त इ. स. १३०० च्या शलीकडे ओढला येत नाही असें सर्वदर्शनसंग्रहात त्याचा जो उल्लेख आहे त्यावरून स्पष्ट होतें. कैयटानें भट्टहरीच्या पावलावर पाऊल ठेवून आपण चाललों आहां असें स्वतःच म्हणले आहे, तेव्हा त्याच्या कामगिरीबद्दल विचार लिहिण्याचें हे स्थळ नव्हे.

**पाणिनीच्या अष्टाध्यायींवरील विवरणग्रंथ** — पाणिनीच्या अष्टाध्यायीची निरनिराळ्या स्वभावात जी विवरणे पुढे शाली त्यामध्ये 'रूपमाला' हे अग्रगण्य होय. सिद्धान्त-कौमुदी, रामनंदाची प्रक्रियाकौमुदी यांकरे ग्रंथ मागाहून झाले, यांची रचना अवलंबवळ रूपमालेच्या धर्तावरच आहे. प्रक्रियाकौमुदी या ग्रंथावर पुष्कळ टीका आहेत. यांपैकी, विठ्ठलाचार्याची प्रसाद ही टीका सर्वप्रसिद्ध होय. विठ्ठलाचार्याचा काळ इ. स. १५२५ पेक्षा अधिक अर्वाचीन असेल असें दिसत नाही. प्रक्रियाकौमुदीवर नेपथ्यणाची प्राक्रिया-प्रकाश नावाची एका टीका आहे.

**भट्टोजी दीक्षिताची सिद्धान्तकौमुदी** — भट्टोजी अजमासे इ. स. १६०० च्या सुमारास होऊन गेला. सिद्धान्तकौमुदी हा ग्रंथ आज आस्तित्वात असलेल्या सर्व व्याकरणा ग्रंथांत श्रेष्ठ अमून व्याकरणशास्त्रात प्रवेश होण्यास त्या ग्रंथाद्वारे लागले दुसरे पुस्तक आज उपलब्ध नाही. हा ग्रंथ सर्वप्रसिद्ध असल्याने त्याची रुरारेपा सांगण्याचें कारण नाही. या ग्रंथावर भट्टोजीदीक्षीत यांनी स्वतःच कां. एक प्रौढमनो-रमा नावाची टीका आहे. खेरोन, भट्टोजीदीक्षिताने पाणिनीच्या सूत्रावर काशिकेच्यासारखी शब्दकौस्तुभ नावाची एक टीका लिहिली आहे. भट्टोजीदीक्षितानें घराणेंच व्याकरणाचें दिसतें. त्याचा पुतण्या कौडमट यानें, वाक्यरचना व व्याकरणाची मूलतत्वे यावर एक स्वतंत्र ग्रंथ लिहिला आहे. भट्टोजी दीक्षिताचा पुत्र नागजी यानें अनेक शिष्य पदविले, व त्याचा पुत्र हरि दीक्षित यानें तोच क्रम पुढे चालविला. हरि दीक्षिताच्या शिष्यांपैकी नागोजी भट्ट किंवा नागेश हा घराण प्रसिद्धीत आला होता. नागोजीभट्ट हा दाडगा लेखक होता. घर्मशास्त्रावर चौदा ग्रंथ, योगशास्त्रावर एक, अथलारावर तीन व व्याकरण-शास्त्रावर चार इतके ग्रंथ याने लिहिले असून शिवाय कित्येक टीका त्याच्या नावावर प्रसिद्ध आहेत.

**सिद्धान्तकौमुदीवरील सारग्रंथ** — यात बरद रामानें लिहिलेल्या तीन ग्रंथाचा प्रामुख्याने उल्लेख केला पाहिजे. मध्य, लघु, आणि सार सिद्धान्तकौमुदी ही या ग्रंथांची नावे आहेत. आद्यग्रंथाची गोष्ट ही की, या सारग्रंथ ग्रंथांचे स्पष्टीकरण होण्यासाठी यावरहि टीकापर ग्रंथ लिहावे लागले शिवानंद नावाच्या एका रहस्याच्या विनतीवरून रामशर्मन

यानें मध्यसिद्धान्तकौमुदीवर टीका लिहिली व लघुसिद्धान्तकौमुदीवर मौनी पराशरपंथी गोवर्धन भट्टाचा नातू व स्वनाम भट्टाचा मुलगा मयकृष्ण याने टीका लिहिली.

**पाणिनीय व्याकरणावरील ग्रंथांचा पुढील इतिहास** — पाणिनीच्या व्याकरणावर जे ग्रंथ झाले ते मुख्यतः मरी एका निगमित संप्रदायासाठी म्हणून लिहिले गेले होते तरी ते घडत संप्रदायाचे ग्रंथ यात सारलेपणा इतका आहे की योच्या फार फरकानें त्यापैकी कित्येक एका संप्रदायात दुसऱ्या संप्रदायात टकलण्यात आले. या ग्रंथासंदर्भा सवितर माहिती देण्यास येथें अवकाश नसल्याने प्रत्येक भागावरील फर्हां मुख्य मुख्य ग्रंथांचाच येथें उल्लेख करतो.

**धातुपाठ** — याच्यावर क्षारस्वामीची टीका आहे या टीकेचें नाव धातुश्रुति या धातुश्रुतीशिवाय क्षारस्वामिनं दुसरे नाव ग्रंथ लिहिले आहेत. (१) निपाताव्ययोपसर्गश्रुति, (२) अमरपेशावर टीका, (३) अमृततरंगिणी, (४) निघण्टुश्रुति आणि (५) गणकुति प्रसिद्ध वेदभाष्यकार सायणाचार्य यांची या धातुपाठावर आगरी एक माध्वीमश्रुति नावाची टीका आहे. सायणाचार्यांनी या विषयावरचे पाणिनीय संप्रदायाचे दुसरे ग्रंथकार सांगितले आहेत. त्यात भाससैन व भैष्यवरशित यांची नावे प्रमुखताने सांगण्यासारखी आहेत.

**गणपाठ** — याकडे टीकाकारांचे जावें तसें लक्ष गेलेले दिसत नाही. पूर्णपणानें उपलब्ध झालेला असा यावरचा एकच ग्रंथ आहे व तो म्हणजे गणरत्नमोहोदय इ. होय. हा ग्रंथ व यावरचा टीका ही दोनहि वर्धमानानें इ. स. ११४० त लिहिली.

**लिगानुसार** — भट्टोजी व रामचंद्र याच्या कौमुदीमध्ये लिगानुशासन आलेलेच आहे. शिवाय, लिगावर लिहिलेल्या पाणिनीच्या संप्रदायाच्या ग्रंथात हर्षवर्धन शहरस्वामी व बरद-राम याच्या ग्रंथाचा उल्लेख आढळून येतो. यातला हर्षवर्धन हा बहुतांशी याणक्यांचा आश्रयाद्वारा जो हर्षवर्धन राजा तो नसला पाहिजे शहरस्वामी व मीमांसाकार शहरस्वामी एकच की नाही याबद्दल वाद आहे. संवत् १२८० मधील संशयव येथें एक साधपत्रावर वामनाचार्यांच्या लिगानुशासन हा ग्रंथ सापडला आहे [ कै. व. नं. २९६ ] सदर वामनाचार्याने आपल्या पूर्वीचे ग्रंथकार म्हणून व्याडि, वरदवि, चंद्र, जिनंद आदिकरून ग्रंथकाराच्या ग्रंथाचा उल्लेख केलेला आहे. [ व्याडि-प्रणीतमयचारकच सचार्द १ जैनंद लक्षणगत विविधं तथाप्यद लिगस्य लक्षणहि समस्त विशेषशुक्ततुक्तं मया परिमितं इ० ] यावरून हे ग्रंथ इ. स. १२०० च्या पूर्वीचे असले पाहिजेत एवढें तरी निश्चितपणानें म्हणता येतें. डॉ. फीटर्सन यानें वामनाचार्या व कश्मिकेचा कर्तो हे दोघे एकच असें जे दाखविलें आहे तें खरें मानले तर त्या वरील ग्रंथाचा काळ इ. स. ८०० च्याहि पूर्वी ओढला पाहिजे.

**उणादिसूत्र** — उणादिसूत्राचे कर्तृत्व कोणाकडे जातें यासंदर्भाचा विचार दर आलेलाच आहे. ही सूत्रें बहुतेक

सीचीं तर्जोच, कथित बोध्या फार करकाने, वातंत्र, हेम, पसर, सौषम्य वगैरे अभाषिणीय संप्रदायात येतलेली आहेत. जवळदुताची टीका हा यावरील उत्कृष्ट ग्रंथ होय. ऑफेकट 'हेमने या ग्रंथाचा जी प्रस्तावना जोडली आहे तिच्यावरून त्याचा वाङ्मय इ. स. १२५० ठरवावा लागतो.

**परिभाषा.**—परिभाषाचे कर्तृत्व साधारणपणे व्याधि याज-  
डे देण्यात येते. परिभाषांत येथेथे इतका उद्बोध होतला आहे की, पाणिनीय ग्रंथाच्या अभ्यासकास तो एक अलंत भ्रमचड भाग झाला आहे. नागेशाच्या परिभाषादु-  
ष्टाभास्ये या परिभाषाचे अलंत सुगम असे विवरण प्रसून त्यावर पायमुंड, भैरवमिश्र, शेषशर्मा, भीमभट्ट वर्म-  
च्या टीका झाल्या आहेत.

याशिवाय व्याकरणाच्या मूलतत्वांनी मीमांसा करणारे  
अनेक ग्रंथ या कालात निर्माण झाले. धर्माचे स्वरूप, शब्द  
! त्याचा अर्थ यांचा परस्परसम्बन्ध, किंवा वाक्य व त्याचे  
शब्दावयव यांचा परस्परसम्बन्ध इत्यादि या ग्रंथांतले विषय  
स्तंभलक्ष्या महाभाष्यांत पूर्वीच वेळून गेले होते त्याच  
न्यावर पुढील ग्रंथकारांनी आपली इमारत रचलेली आहे.  
मुदा ग्रंथपैकी, भर्तृहरिचा वाक्यपदीय हा ग्रंथ सर्वांत जुना  
येथे व सर्वांत अर्थात्परि भाग नाव पेण्यासारखा ग्रंथ म्हणजे  
मौजमहाका वैयाकरणसिद्धान्तभूषण हा ग्रंथ होय; यावर  
गोशाले एक टीका लिहिलेली आहे.

**पाणिनीय संप्रदायाच्या इतिहासाचे सिंहावलोक-**  
**न.**—वरील माहितीवरून असे दिसून येते की, व्याकर-  
णाचा शास्त्र या इष्टीने अभ्यास होण्यास द्वाप्रमाणकाळत मु-  
लात झाली. ऋग्वेदाचा पदपाठ ज्या वेळी रचला गेला त्या  
वेळी या वावर्तात आणखी एक माजळ पुढे पडले. शास्त्राच्या  
इच्छांत शब्दार्थाविषयी अधिक विचार होऊन, शब्दांच्या  
र जातली झाल्या, नावे ही अभ्यासात आहेत या व्युत्प-  
त्त्याच्या मूलभूत सिद्धांताचा पाया घालण्यात आला.  
हे पाणिनीने लौकिक व छांदस या दोन्ही भागाचे व्याक-  
ण लिहून, लौकिक भाषेला शब्दलक्षिकेचे स्वरूप आणले.  
पाणिनीच्या अष्टाध्यायीने जी व्याकरण संप्रदाय काढला  
गये साधारणतः तीन विभाग पडतात. पैकी पहिला पंथ-  
ग्रेच्या महाभाष्यावरील संपतो व दुसरा कैयट्याच्या प्रदी-  
पारवरील संपतो. याच्या पुढचा वाल व्याकरणशास्त्राची  
गति होण्यांत गेल्या नसून टीका, उपटीका व त्यावर  
नवी टीका असे टीकांचे जाले विणण्यात येतला आहे.  
पारविकासाच्या दृष्टीने पहाता ही प्रगति नसून परागतीच  
हटली पाहिजे. टीकोपटीकांच्या गोंधळात मूळ ग्रंथ एका  
द्वारा राहतो व टीका समजून घेणे हेच मुख्य कार्य होते.  
पारश, या टीकासुळे अशी परिस्थिति जाली की, तेथे विचार  
उत्कल, असेच म्हणणे प्राप्त आहे. व्याकरणशास्त्राचे यावरील  
प्रदाय कमी जास्त प्रमाणात या संप्रदायांतूनच निघाले  
आहेत.

**चांद्रसंप्रदाय—चंद्रगोमिनाचा काल.**—कालजु-  
क्याच्या दृष्टीने पाणिनीय संप्रदायाच्या पुढचा जो चांद्र संप्र-  
दाय त्याचकडे आता आपण वळू. चांद्र संप्रदायासंबंधाचा  
सर्वांत जुना उल्लेख भर्तृहरिच्या वाक्यपदीयात सापडतो.  
सर्वांत अलंकड्या उल्लेख म्हणजे महानाथाने मेघनूतातील  
'नविकल्पं शिरीषमिवसेतस्य विभागहेतोः' या श्लोकावरील  
उल्लेख केलेला होय. परंतु, चांद्र व्याकरणाची मूळ प्रत माहि-  
नायाच्या हातीं व्यत्ययी होती असे दिसत नाही. डॉ. बुद्धर-  
याने काश्मीरहून १८७५ त आणलेली एक अर्धवट प्रत व  
नेपाळ मधून हरप्रसादशास्त्री यांनी आणलेली नेपाळी मापेत  
इ. स. १३५६ त लिहिलेली एक पूर्ण प्रत या दोहोंपैकी  
या ग्रंथाच्या प्रती सरकारच्या प्रभुताने मुद्रा सांगडल्या  
नाहीत डॉ. युने लिखित याने मात्र परिभग करून चांद्र  
व्याकरणाची पोटिका बसविली असून १९०२ साली त्याने  
सांप्रदायिक ग्रंथे एक चांद्र व्याकरणाचे प्रसिद्ध केले आहे.  
काशिका वृत्तिमय, ज्याच्या पाणिनीशी किंवा कात्यायनाशी  
समानायेक सूत्रे नाहीत अशी चांद्र व्याकरणातील सूत्रे,  
कत्यांचा उल्लेख न करता दिलेली आहेत म्हणून वर सांगि-  
तलेच आहे. त्यावरून चंद्राच्या कालाची एक मीमा इ. स.  
६५० ही ठरते. दुसऱ्या बाजूस, चांद्र व्याकरणाच्या पूर्वीत  
वस्तुसमकालीन भूतकाळाचे उदाहरण म्हणून 'अजयवस्तुतो  
(१ मूळात जेतों किंवा जसे आहे) इत्यन्' असे वाक्य  
पेतले आहे त्यावरून इ. स. ४६५ किंवा ५४४ ही मीमा  
केते यापूर्वी पहिलीच नास्त संभवनाय आहे. म्हणजे इ. स.  
४७० हा स्थूल मानाने चंद्राचा काल आहे असे म्हणवयास  
हरकत नाही.

**चंद्रगोमिन याच्या ग्रंथाचे स्वरूप.**—चांद्र-  
व्याकरणात संक्षेपवार फार भर दिल्या आहे असे दिसते. जेथे  
जेथे थोड्या शब्दात किंवा अक्षरांत काय भागण्यासारखे होते  
तेथे तेथे चांद्र व्याकरणात संक्षेप करण्याकडे सक नजर  
पुराविलेली आहे. पाणिनि कात्यायन व परमंलि यांच्या  
व्याकरणात संक्षेप कमा करता येईल याचा व मोडण्या आणि  
योग शब्दात तीच माहिती कधी देता येईल याचा चंद्रगोमिन्  
याचे फार बारकाईने विचार केला आहे. प्रत्याहार सूत्रांपैकी  
एका सूत्रास रमा देऊन त्याच्या जागी १३८ सूत्रे कायम  
ठेविली आहेत. त्याने पाणिनीचे नियम काही ठिकाणी  
उच्चारणाच्या मोडीसाठी बदलून निराळ्या शब्दात सांगितले  
आहेत. स्वतः चंद्राची अशीं अवधि २५० सूत्रे आहेत व तीं  
सर्व फारसिते वेतली आहेत. चंद्राच्या मंडात पाणिनीच्या  
४००० सूत्रांपैकी ३९०० च सूत्रे आडवतात. अध्याय  
देखील सहाच असून पाणिनीच्या पहिल्या दोन अध्यायांत  
माहिती याने सहा अध्यायांतच निरनिराळ्या ठिकाणी पातली  
आहे. उच्चारणासंबंधाचे किंवा व्याकरणसंबंधाचे जे नियम  
पूर्वीच्या व्याकरणातून होते त्याचे विषयवार वर्गीकरण करणे  
व ते सुव्यवस्थितपणे मांडणे, हा चंद्रगोमिन याचा हेतू  
होता.

चांद्रसंप्रदायाच्या उपग्रंथांच्या इतिहास.—उपयुक्त अष्टाध्यायी सूत्रांखेरीज चंद्राने उणादिसूत्रे, धातुपाठ, लिगातु-शासन, गणपाठ, उपसर्गवृत्ति आणि वर्णसूत्रे इति चनविही होती. यांपैकी धातुपाठाचा उल्लेख खीरस्तामीने केलेला आहे. वामनाचार्य उल्लेखित रायमुमुक्षु यांनी लिगातुशासनाचा उल्लेख केला आहे. गणपाठ या नांवाचा स्वतंत्र ग्रंथ अती उपलब्ध नाही तरी त्याचा सूत्रवृत्ति समावेश केला असल्याने त्याचे अस्तित्व दृष्टांत घेऊन चालणे माग आहे. वर्णसूत्रे हा ग्रंथ पाणिनीच्या शिक्षाप्रयासाराखा अग्रदीर्घ लहान ग्रंथ असून त्यात वर्णांची स्थाने व प्रत्यय याबद्दलची माहिती ४० सूत्रात दिली आहे. परिभाषितबंधाचे चंद्रसंप्रदायाचे असे एकहि पुस्तक आपणास उपलब्ध नाही. याखेरीज शिष्यलेखा नावाचे एक काव्य व लोकानंद नावाचे एक नाटक चंद्राचे म्हणून आहे, पण त्यात काही अर्थ नसून ती बहुधा विशेष महात्वाची नसावीत.

चांद्र संप्रदायाच्या न्हासाचे कारण.—चांद्र संप्रदायाच्या ग्रंथाचा संग्रह एवढा मोठा असताना हा संप्रदाय हिंदुत्वापासून अजीवात नाहीसा झाला याचे मुख्य कारण, हा संप्रदाय विशिष्ट पारम्परिक पंथासाठी काढलेला होता हे होय. याची मते बौद्ध संप्रदायाची असल्याकारणाने त्या संप्रदायाबरोबरच याचाहि लोप झाला असावा. तथापि तिथेच अजून सुद्धा या संप्रदायाच्या ग्रंथाचा अभ्यास जारीने चालू आहे असे सांगतात.

चांद्र संप्रदायाचे विवेककडे प्रचारांत असलेले ग्रंथ.—हे ग्रंथ पुढे विरामप्रमाणे आहेत. ते संस्कृतमध्ये आहेत किंवा यांचे तिथेही भाषेत असल्या. आपातर आहे.

(१) पाणिनीया अष्टाध्यायीची जुळवणी व सूत्रपाठ.—याचे सहा भाग आहेत. इ. स. १२५६ मध्ये लिहिलेली संपूर्ण हस्तलिखित प्रत अलीकडे हिंदुस्थान सरकारला नेपाळांतून मिळाली असून ती आता फलकता राहिली आहे. शिवाय याचे कित्येक भाष केंद्रित येथे असून संपूर्ण भाषांतर तैजवर येथे आहे.

(२) सूत्रवृत्ति.—हा फार महात्वाचा ग्रंथ असून त्याची भाषापद्धति आणि विषयविवेचन काशिकावृत्तीची इतके जुळते की, यांत बहुतेक स्वतः चंद्रगोमिन् याचेच मूळ स्पष्टीकरण असावे असे वाटते. चंद्रगोमिन्मध्ये, हा ग्रंथ धर्मदास यांनी लिहिला असा उल्लेख आहे; परंतु धर्मदास हा चंद्रगोमिन् याचा शिष्य असावा व त्याने आपल्या गुरूचे शब्द असेच तसेच उतरून घेतले असावेत. सटीक मुद्राची हस्तलिखित पूर्ण प्रत रायमहोदय यांच्याकडे आहे.

(३) सूत्रपद्धति.—सूत्रपाठाच्या पहिल्या व दुसऱ्या भागाचे विसक तुकडे केंद्रित येथे राखून ठेविले आहेत.

(४) चंद्र अंशकार.—हो एका अज्ञात ग्रंथकाराने लिहिलेली सूत्रपाठाची टीका होय. पाचव्या व सहाव्या

भागासंपूर्ण एक तुकड पुस्तक प्रो० वेन्डोल यांना नेपाळांत मिळाले असून ते सध्या त्यांच्या ताब्यात आहे.

(५) अक्षि वारं ग्रंथ.—हे एक चमत्कारिक लहानसे पुस्तक आहे. यात चंद्रसूत्राचे ठळक निमग्न अथवा अधिकार असून ते किती सूत्रांना लागू पडतात हे दाखविले आहे हे फक्त तैजवर येथे आहे.

(६) धातुपाठ.—या ग्रंथात चांद्र पद्धतीप्रमाणे धातु एके ठिकाणी दिले आहेत. ही पद्धत पाणिनीच्या स्वनेहून निराळी आहे. याची दोन निरनिराळी भाषांतर डॉ० लि-विशाल तैजवर येथे मिळाली व त्याच्या साहाय्याने पुढे केंद्रित संग्रहात मूळ संस्कृत प्रतहि राखली.

(७) धातुपाठग्रंथ.—हा ग्रंथ पूर्णचंद्राने लिहिलेला असून चंद्राचा शिष्यचंद्राची असावा. हा माधवीय धातुवृत्तीशी जमत असून प्रो० वेन्डोल यांनी नेपाळात विकत घेतला होता. सध्या हा केंद्रित संग्रहात आहे.

(८) गणपाठ.—या प्रमाणे काशिकावृत्तीमध्ये पाणिनीचा गणपाठ आहे त्याप्रमाणे सूत्रवृत्ति [नं. २] मध्ये चांद्र पद्धतीच्या गणपाठा समावेश केलेला आहे.

(९) उणादिसूत्र.—हे तैजवर येथे आहे. चंद्रगोमिन् यांनी आपले उणादि प्रत्यय तीन पुस्तकांत अर्ध अक्षरांच्या अनुक्रमप्रमाणे रचलेले आहेत. पहिल्या पुस्तकात 'अ' शिवाय सर्वे स्वरांत प्रत्यय आहेत; दुसऱ्यात 'क' पासून 'य' पर्यंत 'अ' स्वरांत प्रत्यय आहेत; तिसऱ्यात बाकीचे र पासून ह पर्यंत 'अ' स्वरांत प्रत्यय, किं प्रत्यय व व्यंजनान्त प्रत्यय आहेत.

(१०) उणादिवृत्ति.—ही उणादिसूत्रावरील उत्कृष्ट टीका आहे. हा ग्रंथ फक्त तैजवर येथे आहे. उणादि प्रत्ययापासून साधित शब्द व त्याचे समानार्थी संस्कृत शब्द व तिबेटी भाषेतील भाषांतर ही या ग्रंथात दिली आहेत.

(११) उणादिसूत्र.—या ग्रंथात चंद्रगोमिन् यांनी संस्कृत भाषेतील वीस धातुप्रत्ययांचे अथवा प्रत्ययांचे स्पष्टीकरण केले आहे. हा फक्त तैजवर येथे आहे.

(१२) वर्णसूत्र.—पाणिनीय शिक्षासारा, वर्णशास्त्राचे नियम असलेला चंद्रगोमिन् यांचा ग्रंथ. प्रो. सुहृदर यांना हा ग्रंथ काश्मीरमध्ये सांपडला. शिवाय तैजवर येथे त्याचे एक भाषांतर आहे.

(१३) वर्णसूत्रवृत्ति.—जॉन्स-स्क्रियॉन म्हणजे धर्मपाल यांनी ११९ खोकात वर्णसूत्रावर लिहिलेली टीका. हा ग्रंथ तैजवर येथे राखून ठेविलेला आहे.

(१४) परिभाषासूत्र.—या ग्रंथात चांद्रपद्धतीच्या स्पष्टीकरणाचे नियम दिले आहेत. प्रो० सुहृदर यांना हा ग्रंथ काश्मीर मध्ये मिळाला.

(१५) वालवचन.—हे एक चांद्रपद्धतीचे संस्कृत व्याकरणावर प्रमाणभूत पुस्तक आहे. वरदराजाच्या लघुको-मुनीची या पुस्तकाचे साम्य आहे. इ. स. १२०० च्या

मुनाराग वस्तुप अथवा वदयव नावाच्या मुद्र विक्षने गैस्तुताचे अध्ययन मुलम म्हणजे म्हणून उक्तादीपात लिहिले या पुस्तकाच्या उदयाचे या वेदातील मूळ चात्र व्याकरणाचा सय झाला. त्याचा नेतर विल्यम (गुणतिलक) याने मर्षा खाल्ला १ नाचा एक नुवाबाध भाग प्रकाशित केला कोलेचेच्या मंडिरा गुण शोतर यांनी डॉ० ली-विशला या ग्रंथाची एक संपूर्ण प्रत नजर येथी होती

(१६) ति २ न्त.—चाद्रपदतीप्रमाणे धातु चालविण्यासंबंधी एक ग्रंथ. हा फक्त तेजावर येथे आहे

(१७) तु य न्त र त्ना क र—म्हणजे नामाचा रत्नराज. चाद्र पदतीचे लिंग आणि अन्व अक्षर याच्या खबलेल्या अनुक्रमाने नामाच्या संप्रहृत्ये पुस्तक हे फक्त तेजावर येथे आहे.

(१८) व्या क र ण मु ध न्त.—चाद्र पदतीप्रमाणे नामे चालविण्याविषयी पुस्तक. हे फक्त तेजावर येथे आहे

(१९) विभक्ती-कारिका.—नामे चालविण्याविषयी ईश्वर-भद्र अथवा सिहभद्र यांचे पुस्तक. हे फक्त तेजावर येथे आहे.

(२०) संबंधखंडेश अथवा चण्टवृत्ति.—हे चण्टदास कायस्थ याने श्रीकांत लिहिलेले धाम्यरचनेविषयी एक लहानगें पुस्तक आहे. याची मूळ हस्तलिखित प्रत डॉ० एस. व्हॉन ओर्टेनबर्ग याच्या साप्पात मॅट पिटरबर्ग (वेट्रो-मॅट) येथे होती तिचे तिबेटी भाषेतील भाषांतर तेजावर येथे आहे.

(२१) चण्टवृत्ति-विवरण.—संज्ञपउद्देशावरील टीका हा डॉ० एच्. व्हॉन, ओर्टेनबर्ग याच्या संकलनात आहे

[ ई. ई. पु २५ पृ. १०३-१०५ ]

**सिंहलद्वीपांतील चांद्र संप्रदायाचा प्रचार.**—चंद्र प्याकरणाचा प्रचार जसा तिबेटमध्ये झाला तसाच तो सिंहल-द्वीपातही झाला. पण तेथे ग्रंथकारापेक्षा पद्धति आणि तालेच पसरली असं म्हटलं पाहिजे. वास्तविक तो बौद्ध लोकांचा देवा असल्याने तेथे चाद्र संप्रदायी ग्रंथ सापडायला पाहिजेत परंतु, मूळग्रंथांपैकी एकही ग्रंथ तेथे सापडत नाही. याचे कारण असे आहे की, बौद्धसंप्रदायाच्या कायप नावाच्या एका भिन्नते वास्तव्योपान नावाचे एक व्याकरण चंद्र संप्रदायाला अनुसरूनच लिहिले परंतु त्याची रचना वरदरागाच्या लघुकांमुदीसारखी भगव्यासुखे चंद्र संप्रदा-गाच्या ग्रंथापेक्षा हा ग्रंथच अधिक लोकप्रिय होऊन ते सर्व ग्रंथ मागे पडले. अशा स्थितीत या संप्रदायाचा आणखी इति-हास सांगता येत नाही.

**जैनेंद्र व्याकरण**—जैनेंद्र व्याकरणाच्या ग्रंथकर्तृत्व-निर्णायक आणि व्याकरणासहितविषयक वादविवादात म्ह-त्याचे दोन ठेप आहेत ते दोन्ही ठेप देऊन या विषयाला प्रारंभ कराय. एक ठेप डॉ० कीलहॉन याचा इंडियन ऑरिएन्टल सु १० मध्ये आहे आणि दुसरा प्रोफेसर पाठ-भा. पा. २६

काचा पुस्तक १२ मध्ये आहे. कीलहॉनच्या ठेपाकडे प्रथम लक्ष देऊ

जैनेंद्र व्याकरणाच्या म्हणून समजल्या जाणाऱ्या (कारण हे देवनांदी नावाच्या मनुष्याने केले असते, असा उल्लेख मिळतो) असा पुण्याच्या डेकन कॉलेजमध्ये खालील सरकारी हस्तलिखित प्रती आहेत.

१ (अ) ३१४ पाणाचा कामदावरील जैनेंद्रव्याकरणमहावृत्ति नावाचा हस्तलेख—त्यात 'अभयनन्दिमुनी' याचे टिके-गहित १-१-१ पासून ४-१-२० इतकी मूळ सूत्रे आहेत.

(ब) ७५ पाणाचा वरच्या पुढील सुत्राचा म्हणजे ४-८-१४३ (नकाच पाणिनीचे ६-४-१६३) पासून शेवटपर्यंत (५-४-१२४)

२ (अ) सोमदेववाति किंवा मुनीश्वर (सोममार मतिप) याच्या शब्दांमेषचंद्रिका नावाच्या संक्षिप्त टीकेसहित कामदा-वरील २२२ पाणाचा संपूर्ण सुत्राचा हस्तलेख

(ब) जुन्या भूगंपत्रावरील वरच्याच ग्रंथाचा ३०० पाणांचा परंतु ह्या फारच अभ्यवस्थित असलेला हस्तलेख. शब्दांमेषचंद्रिकेच्या हस्तलेखावरून हा प्रथ ३ स. १२०५ त भोगदेवाच्या (इसच्या भोगाच्या) वेळेस केलेला दिसतो कोल्हापूर प्रांतात आझुरिका (आनरे ?) येथे गंडरादिस देव याने स्थापन केलेल्या विनायकात सापडला आहे

३ कामदावरील १३८ पाणांचा हस्तलेख ग्रंथनाम पंच-वस्तु, कांसुदीच्या सारखी याची पद्धति आहे. या ठेपाच्या शेवटी सर्व ग्रंथ देवनांदी याचा आहे असे म्हटले आहे

वर जे हस्तलेख सांगितले त्यांच्या दोन जाती करता येतील अभयनन्दिन् आणि पयपत्तुकं यांनी खातले खात संक्षिप्त घेतली आहे, आणि सोमदेवाच्या टीकेची मोठी आहे. सर्व संस्कृत व्याकरणात हे सर्वे कमी इतकें दरेत.

चारण यात फारसा नवेपणा नाही. यातील मुख्य तत्व म्हणजे 'अर्था स्वर कमी झाला म्हणजे पुनोत्पत्तासारखा धर्मांद' म्हणजे होता होईल तितकी मूने लहान करणे खातच ग्रंथकर्त्याने आपली अल्प सुद्धि स्वचं केली आहे. याकी उप-शुक्तेच्या मानाने व्याकरण फारच कमी इतकें दरेत.

१. आधाता (अनंत) च्या नियमांपैकी उदात्त, अनु-दात्त आणि स्वरित याचे सर्वसाधारण नियम मान ठेविले आहेत. याची सर्वे यादले आहेत.

२. सुनात होता होईल तो लहान शब्द वापरले आहेत उदाहरणार्थ—विमारा (वा), आपम्य (इव), परस्मिन् (परे)—वंगरे.

३. नवीन अर्था आपूड पारिभाषिक शब्द तयार केले आहेत. उदाहरणार्थ—ह्रस्व (प्र), दीर्घ (दी), प (पुट) स (समाप्त), त (निष्ठा), चान् (उपपद) वंगरे.

४. प्रत्येक विभक्तीचे नाव 'विभक्ति' या शब्दांतील प्रत्येक ब्यवनास 'आ' व स्वरात 'ए' लावून केले आहे जसे वा (प्रथमा), इप् (द्वितीया), भा (तृतीया) अप्

(चतुर्थी), का (पंचमी), ता (षष्ठी), इष्ट (सप्तमी). आणि शेवटी संयुद्धोला 'की' असें नाव आहे.

५. स्पष्ट परम् [किंवा, विप्रतिपक्षे परं कार्यम् (पाणिनी)] या नियमाचें कार्य दाखविण्यास नवीन युक्ति योजिली आहे. जेव्हा दे गचा विरोध येईल तेव्हा नपुंसकलिङ्गी पारिभाषिक शब्दाच काय गौण म्हणून सोडून यावयाचें. असे—रः (गुरु) याचा जोर पि (छु) पेक्षां जास्त, व दः (आत्मनेपद) याचा जोर मम् (परस्मैपद) पेक्षा जास्त समजावयाचा.

६. एकाच नामावरून त्याच जातीचीं सगळीं स्वाभाविकच समजली जातात (स्वाभाविकत्वादिभिन्नतत्त्वैकदेशानारम्भः). सबब एकशेष प्रकरण संबंध भाळेल आहे. म्हणून यास 'अनेकशेष व्याकरण' म्हटलें आहे.

७. पाणिनीने 'विभाषा' दाखविण्याकरिताच निरनिराळ्या भाषायांचीं नांवें दिली आहेत, सबब तीं साळली आहेत.

व.पदेवाच्या धातुपाठातील उल्लेखावरून पहिल्याने 'जैन्द्र व्याकरण' असावे हे माहित झालें. 'जैन्द्र' हे शेषदेवानें काव्यनिक नांव बनविलें असावे, कारण शब्दार्णवचन्द्रिकेच्या हस्तलेखी प्रतीवरून या व्याकरणाचा कर्ता 'पूज्यपाद' असावा असें बहुतेक ख्यातीलायक दिसतें. आणि हा 'जिना' पैकीं शेवटचा होता म्हणून याचा 'जिनेन्द्र' या नावाने बरेच वेळा उल्लेख आला आहे. हा 'पूज्यपाद महावीर' या नावानें ओळखिला जात होता.

तो जेव्हा आठ वर्षांचा झाला तेव्हा आईबापांनी त्याला गुरुगृही पाठविला. त्याच वेळी इन्द्राचें सिंहासन हालल्यामुळे त्याला मृत्सुलोकीं फाव बसलें आहे हें समजून तो खाली आला आणि त्या मुलास प्रभू करूं लागला. त्यानें गुरुस न येणाऱ्या अशा व्याकरणातील प्रथांची उत्तरे दिली; आणि बरेच नवीन नियम स्वतः तयार केले. हेंच ते 'जैन्द्र व्याकरण' अशी यावरून दंतकथा आहे. जैन लोकांची नेहमीचीच बाल आपले अनेक ग्रंथ 'जिनेन्द्र महावीर' या नावावर प्रसिद्ध करण्याची असण्यामुळे दुसरा कोणी 'मर्त्य' याचा 'कर्ता' आहे काय असें पहावे लागतें. तसें पाहूं येत्यास तो देवनन्द! असला असावढल बरेच पुरावे सापडतात. त्यातील एक असा की, ग्रंथकर्त्यानें आपले नाव पहिल्याच श्लोकांत सूचित केले आहे तो श्लोक—

लक्ष्मीरालन्तिकी यस्तु निरवयावभासते ।

देवनन्दितपूजेदो नमस्तस्मै स्वयंभवे ॥

आता प्रो. पाठकाच्या लेखाकडे वळू.

पूज्यपाद व जैन्द्र व्याकरण या ग्रंथांचें कर्तृत्व.—

डॉ. कौलहोर्ने साहेबाच्या मते, जैन्द्र या संस्कृत व्याकरणाचा कर्ता, जैन तीर्थंकरांपैकीं शेवटील जो महावीर तो होता. व 'पूज्यपाद' हे त्याचेच सन्मानदर्शक नाव आहे (इ. शं. पु. १० पा. ७१-७१५). पण रा०पाठक यांनी असें सिद्ध केले आहे की, (१) पूज्यपाद या नावाचा एक खरोखरीच ग्रंथवार होमन मेला, (२) त्यानें 'जैन्द्र' हें मंजूर व्याकरण लिहिलें

(३) या पूज्यपादाचे 'देवनंदी' असें दुसरें नाव होतें; (४) याचा शक ६५१ होता; (५) बारा शतकें होऊन गेली तरी याचे पुष्कळ ग्रंथ दक्षिण हिंदुस्थानात प्रसिद्ध आहेत.

(१) पूज्यपाद हा खरोखरीच एक ग्रंथकार होऊन मेला हे दाखविण्याकरितां आधार, कर्नाटकातील अर्थदास, इंद्रभूति व नागचंद्र या जैन कर्वांच्या काव्यांतील 'प्रशस्ति' यांचा आहे.

(२) पूज्यपादांन 'जैन्द्र' लिहिले या विधानास आधार मितगति याच्या धर्मपरीक्षा या ग्रंथाचें वृत्तविलास यानें कानडीत केलेले भाषांतर यातील 'प्रशस्ति' चा आहे. सोमदेवहि तेच म्हणतो. पद्यावलीवरूनहि हेंच साबित होतें.

(३) पद्यावलीवरून त्याचें नाव देवनंदी होतें हे मिळत होतें.

(४) मेघनंदीचा भावकाचार व समाधिश्तक या ग्रंथावरील मेघचंद्राची टीका यावरून या पूज्यपादाचा काल शक ६५१ हा होता असें सिद्ध होते (इ. शं. पु. १२ पा. १९-२१)

या दोन लेखांत येऊन गेलेला मजकूर देऊन डॉ. वेल्वलकर देवनंदीच्या ग्रंथकर्तृत्वावरून आता शंका रद्दता नाही असा अभिप्राय व्यक्त करतात. या देवनंदीला पूज्यपाद या दुसऱ्या नावानेहि ओळखतात. डॉ. कौलहोर्ने यांच्या मते पूज्यपाद हें टोपण नाव असावें. शेवटल्या तीर्थंकराच्या नांवावर ग्रंथ विकला जावा एवढ्यासाठीं कोणतीही मार्गाल लेखनाचें हें नाव घेतलें असावें असें ते म्हणतात. परंतु, प्रोफेसर पाठक यांनी हा सूचकता देवनंदी व पूज्यपाद हे दोघे एकच असें आता निश्चयानें सिद्ध केले आहे.

जैन्द्र व्याकरणाचा काल.—या संप्रदायाची मुळावत चंद्रसंप्रदायावरच झाली. 'इंडियन अँटिकरी' भाकटोवर १९१४च्या धकामार्शल प्रो. पाठकाच्या जैन शाब्दग्रंथनावरील निवेधांत त्यांनी जैन्द्रव्याकरण इतकी मनाच्या पाचव्या शतकाच्या उत्तरार्धात पाळण्याचा प्रयत्न केला आहे. आपल्या म्हणण्याच्या समर्थनायें त्यांनी जी प्रमाणें दिली आहेत तीं हीः—(१) जैन्द्रव्याकरण काशिकाकारांना माहित होते असें दिसतें (काशिका ३. ३. ४०) 'हस्तादेशेऽनुयस्तेव चे' हें जैन्द्राचें सूत्र गृहीत धरून नंतर काशिकाकारांनी 'उच्चस्य प्रतिपेधोवक्तव्य.' हें सूत्र लिहिले आहे. (२) या व्याकरणसूत्रात ईश्वरकृष्णाचा उल्लेख व सारमानाप्रमाणें गुरुवा प्रदक्षिणा बारा वर्षांत पुरी होते या गोष्टीचा उल्लेख येतो. सूत्र ३.२.१३४ यात 'सुगुप्ताप्रामण उपगण ब्राह्मण वसिष्ठ' येथें उपगण या शब्दानें ईश्वरकृष्ण उद्दिष्ट आहे. कारण, वापगण हें ईश्वरकृष्णाचें नाव होय. सारमानाची पद्धत पूर्वीने जेकदम्य राजे, त्यांच्या, म्हणजे त्यांची समकालीन जे 'गुप्त' राजे त्यांच्या वेळीं अमळांत होती. (३) जैन्द्राचे उल्लेख नवव्या शतकाच्या पुढील ग्रंथांतून आढळतात, त्यावरून गोळा होणारा पुरावा शाब्दग्रंथाच्या शब्दानुशासनात (इ. स. १०२५)

जैनैरापातून येतलेल्या गोष्टी बऱ्याच आहेत. डॉ. पॉटसनच्या माहितीप्रमाणे इ. रा. ८५३ नवव्या दिगंबरवर्तमानाप्रमाणे श्रवित संघाचा स्थापक पूज्यपादाचा एक शिष्य होता असा उल्लेख आहे. (४) जेवढी लक्ष्मेश्वर येथील संघस्थित देवालयंतातील एका शिलालेखात शके ६५२ त म्हणजे इ. स. ७३० त श्रीपूज्यपादांनी आपल्या एका शिष्यास देवगी दित्याचा उल्लेख आहे. पण पूज्यपाद अनेक असल्याचा संभव असल्याने या वेवटच्या गोष्टीवर तितका भरवसा देणिला येत नाही.

जैनैंद्र व्याकरणाचे दोन पाठ—जैनैंद्र व्याकरणाचे दोन पाठ आहेत. एक अमर्यनंदी नावाच्या टीकाकाराने लोकार्पित केला पाठ. त्यात १०० मूत्रे आहेत इत्यादी पाठ्यात यापेक्षा अजब नवळ ७०० मूत्रे अधिक असून शिवाय अष्टादश विरयेक किरकोळ कैरवदल आहेत. हा पाठ शब्दा-गोचरिंद्रा या टीपेचा कर्ता जो सोमदेव त्याने लोकार्पित केला आहे. ही टीका इ. स. १२०५ मध्ये लिहली गेली असे त्याच्याच म्हणण्यावरून दिसते. या दोहोपैकी, दुसऱ्याच पाठ अधिक दरा होय असे शास्त्रविगारा पुरावा प्रो. पाठक यांनी समजिला आहे.

जैनैंद्र व्याकरणाचे स्वरूप—जैनैंद्र व्याकरणात स्वयंप्रदर्शित मुद्रिमतेची शाक्य कौटिल्य नाही. त्याचे व्याकरण म्हणजे पाणिनीची मूत्रे व यासिद्धे याचा संक्षिप्त संप्रे होय. संक्षेप करण्यात मान याचे आपली पराकाष्ठा गेली आहे 'विभाषा' बद्दल 'वा' किंवा 'मनुष्या' बद्दल 'वृ' पाठने असे मीक्षितोकरणाचे प्रसंग मुद्रा त्याने बाया जाऊ दिले नाहीत त्याने बाय गोष्टीच्या अर्जा पडून 'प्रसय' बद्दल 'त्य' 'वमंयार' याच्याबद्दल 'य' 'परसंयद्' नाच्याबद्दल 'म' 'आपंधानुका' बद्दल 'अग' असे नवीन परिभाषित शब्द उपयोगात आणिले आहेत. त्यामुळे त्याच्या व्याकरणाचा अभ्यास करण्याचे काम करणेबाहेर प्रयासाचे होऊन बसले आहे. दिगंबर संप्रदायाच्या लोकांच्या बहिर्वादीप्रमाणे देव-नंदी उर्फ पूज्यपाद यांनीही उदुन केलेल्या मजकुराच्या श्रंघीचे शरार प्रयकाराचे नाव वेंहेहि दिलेले नाही. त्याच्या सगळे मूनात सदा नावाचा उल्लेख आहे. परंतु, ही खं नावे कल्पना गृहीतात आहेत असे कीलहर्नप्रभृति विद्वानांचे मत आहे. आधारापातून उगोच नाकाचा उल्लेख करणे हा प्रकार या संप्रदायातच आढळतो असे नाही. मायबद्दल शाक्य काही निमित्त लिहिले येत नाही ही इदंनची गोष्ट होय.

जैनैंद्र संप्रदायाचे उपलब्ध वाङ्मय—अमर्यनंदी व सोमदेव यांच्या दोन टीका एवढेच काय ते जैनैंद्र संप्रदायाचे उपलब्ध वाङ्मय आहे. अर्थात व्याकरणमूत्रे आहेत. सोमदेव हा शिलाहार राजा सोमदेव याचा समकालीन असून आठुरिका येथील राहुणार होता असे त्याच्या म्हणण्यावरून दिसते. आजूरीका व कोल्हापूर संस्थानातील आनंद ही एकच अवस्थित असे पावे.

जैनैंद्र सूत्राचा 'पंचपस्तु' नावाचा भाषा. एक संक्षेप वेंहेल आहे. याचा उपयोग नवीनका लोकार्पित आहे. या श्रंघात अमर्यनंदीचा सूत्रपाठ प्रमाण भरलेला आहे. हा श्रंघ देवर्नंदीचा म्हणतात, पण ती बूक आहे. पंचपस्तु श्रंघाचे उगोदातप्रकरण प्रक्षिप्त असावे असे दिनांत. यात श्रंघाहारविचार असून सर्व श्रंघाचा कर्ता कोणी अमर्यनंदी ही हा होता असे त्यात म्हंटले आहे ह्या या संपादकाचा कर्ता म्हणविण्याची काय ? श्रुतकीर्तीचा फाळ अजमास ६० स० १०४५ असाय असे प्रो. पाठक म्हणतात.

सोराच्या शाक्यपातूनचा जैनैंद्र संप्रदायाचा इतिहास पारसा खणवत नाही. या संप्रदायातील श्रंघाचा अभ्यास दक्षिणीह्रदुस्थानात दिगंबर जैन लोकार्पित एकादुसरा विद्यार्थी करतो.

शाक्यदायन संप्रदाय—शाक्यदायनाचा शब्दावुशासन हा श्रंघ सुगवत वेतापर जैन लोकार्पित लिहिलेला आहे. याच्या बऱ्याच टीका व गणरत्नमहोदय, माधवीय धावुवृत्ति इत्यादि श्रंघातून आलेले बाबे उल्लेख दावरून पाहता या श्रंघाचा वेतावर जैनपेक्षा इतर कोणातच गालत प्रचार होता असे दिसते परंतु इतकी लोकोप्यता मिळविण्याची या श्रंघाची योग्यता नाही कारण, यात स्वतंत्र असा भाग फारच थोडा आहे याचा कर्ता शाक्यदायन हा अलीकडचा आहे. पाणिनीच्या अष्टाध्यायीत व यास्काच्या निरुक्तात याचा उल्लेख आढळतो तो शाक्यदायन हा नव्वे. शाला अमिनवशाक्यदायन म्हणतात, या नावाने बाबे उल्लेख वेहेले शोपदेवाच्या कामधेनुमय्य व हेमचंद्रामय्य आपणास सापडतात. शाक्यदायनावर प्रो. पाठक यांनी इडियन अेटिकरि पुस्तक ४३, ४४, ४५, मध्ये एक लेख लिहिला त्यात त्यांनी (१) शब्दावुशासन व अमोघवृत्ति हे दोन्ही श्रंघ शाक्यदायनानेच लिहिले, (२) हा शाक्यदायन वेतावर जैन होता, (३) शाक्यदायन पहिल्या अमोघवृत्त्याचा कारकीर्दीत होऊन गेला व त्याने आपली अमोघवृत्ति शके ७३९ व ७८९ याच्या दरम्यान लिहिली, (४) काशिकाकार म्यासकार व कुमारिक यांच्या नंतर व दयापाल, प्रभाचंद्र व धममसूरी यांच्या अगोदर शाक्यदायन होऊन गेला असा पुरावा सापडत असल्यामुळे गरीळ कावर्णिग्रंथास पुष्टि मिळते असे दाखविले आहे. त्याच्या लेखाचा गोपवारा येणे प्रमाणे.

जैन शाक्यदायनाची अमोघवृत्ति यक्षवर्मांच्या चिंतामणी नंतर लिहिली गेली असे प्रो कीलहर्न यांनी प्रतिपादन केले आहे. परंतु यक्षवर्मांचे आपल्या चिंतामणीच्या प्रास्ताविक प्रस्तावात असे स्पष्ट म्हंटले आहे की "शाक्यदायन... यक्षवर्मा शब्दावुशासनने सार्वे तस्मात्तिमहती (ती) वृत्ति सहत्य इयं खि (घी) ययि (सी) वृत्तिवृत्ते यक्षवर्मा" [चिंतामणीची प्रस्तावी श्लोक १-७] (या शाक्यदायनाने शाक्यदायनाचा सर्वालोकोपयोगी आपला मूळ श्रंघ लिहिला त्याच्या अमोघवृत्त्यास मसितरूप देऊन यक्षवर्मा आपली

वृत्ति लिहितो) अमोघवृत्ति व चित्तामणि याचा वृत्तनात्मक अभ्यास केला असता अस आढळून येईल की यक्षवर्मांनी मधून मधून काही कमी सहजाचे शब्द नाडून अमोघवृत्तीतील वार्त्तये अनेक वेळा आपल्या प्रधात ज्ञात्रीच्या तर्त्तारि घेतली आहेत [ उदाहरणार्थ दोन्ही प्रधातांल प्रधातर्त्तारि खेचवृत्ती वार्त्तये व शाकटायन सूत्र १,१,१७ आणि ५,६, २०७ यावरील वार्त्तिके पहा ] कवित प्रसर्ग या सधोषमुखें त्याच्या वार्त्तिकाचा अर्थ समजणीहि दुस्म होतें उदाहरणार्थ 'स समानस्य धर्मादिषुच' यावर वार्त्तिक लिहिताना धर्मादिषु हा शब्द शाकटायनानें नवीन तयार केला अथ त्यामुखें तो आपल्या वार्त्तिकाल [ अमोघवृत्ति २,२,१०९ ] धर्मादि गणातील सर्व शब्द देतो, परंतु यक्षवर्मा आपल्या चित्तामणीत गण विलकुल दैतच नाही वर दिलेल्या उदाहरणावरून अमोघवृत्ति हा प्रथ चित्तामणीच्या पूर्वी लिहिला गेला आहे एवढेंच सिद्ध होत नसून, शब्दानुशासन व त्या वरील अमोघवृत्ति हे दोन्हीहि प्रथ शाकटायनाचेंच केले आहेत असेंहि दृष्टोपत्तीस येतें ह्या सूत्रें व त्यावरील वृत्ति या दोहोंचाहि कर्ता एकच आहे ही गोष्ट म्हैतूरच्या विद्वांस ( इ स १९७२-१७०४ ) राजाच्या कारकीर्दीत होऊन गेलेल्या विद्वान्दृष्टीस देखील ठाऊक होती असें दिसते [ कर्नाटक शब्दानुशासन, प्रस्तावना, पृ २ ] चित्तामणीच्या प्रधातर्त्तारितील तिसऱ्या, चवथ्या व पाचव्या श्लोकांत शाकटायनानें शब्दानुशासन प्रथ लिहिला असें अर्थादी स्पष्ट शब्दात सांगितलेच आहे परंतु त्यानेच अमोघवृत्तीहि लिहिली या विषयी जर कोणास अजून शका राहिली असेल तर त्यांनी वधमानानें आपल्या गणरत्नमहोदधीत-अमोघवृत्ति असेलें परंतु शब्दानुशासनात नसलेली-काही विधानें शाकटायनाच्या नावावर दिली आहेत [ गणरत्नमहोदधि (बनारस आवृत्ति) पृ ८०-अमोघवृत्ति १,१,१७ आणि गणरत्न महोदधि पृ ९०-अमोघवृत्ति २,१,७९ ] तिकडे लक्ष घालें म्हणजे खात्री होईल

उपसृक्त वधमानाच्याच सागण्यावरून शाकटायन हा शतावर जैन होता असें आपणाउ कळत [ शालातुरीय शाकटायन चद्रंगेभि दिग्गज भर्तृहरि वामनमोगमुखा ॥ हा श्लोक पहा ] जैनद व्यावरणाचा कर्ता देवनादी याच्याच वरल द्वावज हा शब्द वापरला आहे असें वधमान म्हणतो म्हणजे शकगण अथवा शाकटायन शतावर होता असाच त्याच्या म्हणण्याचा उद्देश दिसतो ] शाकटायनानें आपल्या अमोघवृत्तिंत शतावराच्या प्रधातूनच उदाहरणें [ (अ) एत कमावद्वयकमयापय यथो एन यथाक्रम सूत्र । इमवद्वयक मयापय यथो एन यथाक्रम सूत्र (अमोघ, १,२,२०३-२०४), (आ) भवता पळु केदसूज बोधव्यनिधुषीरपोष मिषुषीरधीत (अमोघ, ४,४,१३३-४०) (इ) उपसर्वसुन व्याख्याताय । प विशेष वादिन कवय (अमोघ, १,३,१०४), (ई) गलिकामुनस्यान्यायदिकाला पारिता । (अमोघ, ३,२-

७४ ) ] वेतली असल्यामुखें व त्यात आवश्यक व नियुक्ति या शतावरीय श्रंवाचा अभ्यास करण्याविषयी उपदेश केला असल्यामुखें ता शतावर जैन होता या विधानास अधिकच पुष्टि येत अस असताहि त्याच्या मागून कित्येक वर्षांनी झालेल्या हेमचंद्रास ( इ स १०८८-११७० ) शतावर लेख चुकेंन आपला आश व्याकरणकार समगतात, व दिगवर लोक तर पाणिनीच्या पूर्वी होऊन गेलेला शाकटायन व हा शाकटायन एकच आहे असें समगतात खरें पाहिलें असता हेमचंद्रान पुष्कळ वेळा आपल्या वृद्धवृत्तिंत अमोघवृत्तीतील जसेच तसेच उतारे घेतले आहेत [ ३० अमोघ ३३ ३४-वृद्ध ७,१,१०९, अमोघ ३,१,१६६-वृद्ध ६,३,१७७ व अमोघ ३,१,१२८-वृद्ध ६,३,१५८ ]

शब्दानुशासन सूत्र ४,३,२०७ यावरील अमोघवृत्तीच्या वार्त्तिकतील ' भद्रहृदमोषवपा ( पां ) रातीन ' या लङ् काव्यच्या उपयोगासवर्धा दिलेल्या उदाहरणावरून शाकटायनाच्या अमोघवृत्तीचा काळ आपणास ठरविता येतो कारण एका राष्ट्रकूट अधिकृतलात पदिल्या अमाषवर्षाविषयी असें म्हटलें आहे की, भूपालाद ( तु ) वटफाभि ( भाद्र ) सपदि विपदितान वेष्टइ ( थि ) त्या वदाह ' यावरून अनें दिसतें की, येथें ज्या ऐतिहासिक गोष्टीचा उल्लेख आला आहे, ती शाकटायनाला ' शन्यदर्शन ' असल्यामुखें त्यानें आपल्या वार्त्तिकाल वृद्धया लङ् काळ योजिला आहे परंतु उपसृक्त अक्षित लेख ज्यानें लिहिला खाला ती तशी नस त्याकारणानें त्यास किं ह् काळच योजावा लागला म्हणजे शाकटायन हा पदिल्या अमोघवर्षाच्या कारकीर्दीत होऊन गेला असला पाहिजे आता शके ७८९ च्या वगुन्या येथील दानपत्रात [ इ खे पु १०, पृ ०८९ ] असा उल्लेख आला आहे की, ' अमोघपष हा गुजराथेंतील आपल्या नाते-वाड्काशी लछत अर्चता भुष बुद्धात जखमा लागून पडला व मरण पावला यावरून अमोघवृत्तिंत उदाहरण म्हणून दिलेली गोष्ट शके ७८९ च्या थोडे दिवस अगोदर पडली असावी व अमोघवृत्ति शके ७३६-७८९ याच्या दरम्यान रचली गेली असावी असें अनुमान निघत

आता शाकटायनाच्या प्रधातील अतस्व पुराव्यावरून या अनुमानास पुष्टी मिळते किंवा काही बाध येतो तें आपण पाह त्यासकार आपल्या काशिकेवरील ठाकत पाणिनीच्या सत्राने सतन अर्थ देतात [ काशिका २,३,३९ व २,३,३७ वर न्यास ( देवक कोलेज, इ स १८८१-८२ चें नं ३३ ) हे हस्तलिखित पृ ५२ व याणि अमोघ १,३,१७९ व १,३,१८० पहा ] अशी त्याची प्रसिद्धि आहे शाकटायन जरी काशिकेंतून आपल्या अमोघवृत्तिंत कित्येक उदाहरण घेतो [ काशिका १,३,२३ व अमोघ १,४,३७ ], तरी तिच्यातील उतारे जसेच तसेच घेत नाही, एवढेंच नव्हे, तर सीध सापडेल तेव्हा तो काशिकेपेक्षा आपल्या प्रधातें श्रेष्ठ दादविण्याचा प्रयत्न करितो [ ३ मोष १

४. ५० व १. ४. २३ आणि वासिका १. ३. ४७ व १. ३. ३८ पहा]. यावरून तो व न्यासकार हे दोघदि काशिकारांनंतर झाले हे तर उघडच आहे. परंतु त्याने कित्येक शब्दांचे अर्थ [ वासिकेवर न्यास ( डे. कॉ. १८८१-८२ चे नं. ३४ चे हस्तलिखित ) पृ. ६८ अ १. ३. २१, पृ. ७४ अ १. ३. ५५, पृ. ६९ व १. ३. ४० व १. ३. ४१ आणि अतोप १. ४. १३, १. ४. ६७, १. ४. २६ व १. ४. २४ अनुक्रमाने पहा ] व पुण्य वेदा वरील माहितीहि न्यासकारांसून घेतली असल्याकारणाने तो न्यासकाराच्याहि मागून झाला असला पाहिजे. आपण न्यासकाराच्याच तोंडीचे अर्थांत हे दाखविण्याकरितां, न्यासकार स्वतःला 'घोषिसल्लदेशियाचार्य' म्हणवून घेतात [ डे. कॉ. इ. स. १८८१-८२ चे नं. ३४ चे हस्तलिखित पृ. ७६ अ ] तर तो 'धृतकेवलि देशियाचार्य' ही उपाधि धारण करितो [ कोरहा-पूरच्या 'जैन मठाचे' हस्तलिखित ]. 'जनिकुंतुः' व 'तत्प्र-योगिक' या पाणिनीच्या शब्दांचे समर्थन काशिकेंत केले आहे, म्हणून कुमारिलाने काशिकवर कटक टीका केली आहे. न्यासकारास हा गोष्ट मरित नमावी असें दिसते, परंतु शाकटायनाने आपल्या ग्रंथात पाणिनीच्या या समासाचे समर्थन केले असल्यामुळे तो कुमारिलानंतर होऊन गेला असावा व त्याला वरील गोष्ट टाऊक असावी असें दिसते. आतां काशिकाकारांपैकी जयादित्य इ. स. ६६१ त मरण पावला व जिनेंद्रबुद्धि न्यासकार आणि कुमारिल हे अनुक्रमे इ. स. ७०७ व ७५० च्या सुमारास होऊन गेले असल्या-मुळे शाकटायन इ. स. ७५० नंतर होऊन गेला असला पाहिजे. परंतु अंकितलेखावरून ठरविलेला शाकटायनाच्या अमोघवृत्तीचा काळ यानंतरचाच असल्यामुळे वरील पुराव्याव-रून त्यास कोणत्याहि प्रसारे वाध येऊं शकत नाही.

आतां आपण शाकटायनानंतर झालेले व्याकरणकार कोणत्या काळांत होऊन गेले ते पाहू.

(१) शाकटायनाच्या शब्दानुशासनावरील रूपसिद्धि नांवाची प्रक्रिया दयापालाने केली असा शके ९९९ सालच्या एका कानडी अंकितलेखात उल्लेख आहे. परंतु दयापाल हा मतिसाराचा शिष्य व बादिराजाचा सहपाठी असल्या-मुळे व बादिराज चालुक्य राजा दुसरा जयसिंह याच्या कार-कीर्दीत म्हणजे शके ९४४ त होऊन गेला असल्यामुळे शाकटायन या सालाच्या पूर्वी होऊन गेला असला पाहिजे [ श्रवण वेळगोल अंकितलेख ५४ व कोल्हापूरच्या जैनम-ठांतील पार्श्वनाथ चरिताच्या हस्तलिखित प्रतीतील प्रगल्भी-च्या शेवटच्या भागांतील कविता पहा ].

(२) शाकटायनाच्या शब्दानुशासनावर प्रभावदाने न्यास लिहिला असा एके ठिकाणी उल्लेख झाला आहे. परंतु प्रभा-चंद्राने आपल्या न्यायकुमुदचंद्रोदयात गुणप्रज्ञाच्या आत्मा-गुशासनाने,

अंधादयं महामघो विपयांघी कृतेक्षणः

चक्षुपाघो न जानाति विपयाघो न केनचित्

[ आत्मानुशासन कविता ३५ ] ही कविता दिली असल्या-मुळे व गुणभद्र हा दुसरा कृष्णराज गुवराज असतांना त्याचा अध्यापक होता म्हणून प्रभावचंद्र हा नवव्या शतकाच्या पूर्वा-र्धात होऊन गेला असला पाहिजे असें म्हणणे प्राप्त होते.

(३) शाकटायनाच्या गृन्नावरील नांव घेण्याजोगी दुसरी एखादी टीका म्हटली म्हणजे अभयचंद्रसूरीचा प्रक्रियासंग्रह होय. अभयचंद्राने नेमिचंद्राच्या गोमटसार नावाच्या मागची प्रयावर संस्कृतमधे टीका लिहिली आहे. अभयचंद्रसूरीचा शिष्य जो केशववर्णिका केशववर्णा त्याने अभयचंद्राच्या गोम-टसारवरील संस्कृत टीकेचे फारडांत केलेले भाषांतर शके १२८१ त संपादिले असे तो म्हणतो. म्हणजे अभयचंद्र-सूरी हा शके १२८१ च्या कांहीं वर्षे अगोदर होऊन गेला असला पाहिजे.

याप्रमाणे सर्व जाजुर्ना विचार करून पाहता शाकटायन हा पहिल्या अमोघवृत्तीच्या कारकीर्दीत म्हणजे इ. स. ८१४ च्या सुमारास होऊन गेला; व त्याने शके ७३५ व ७८९ याच्या दरम्यान आपली अमोघवृत्ति लिहिली या निघानास वाध येऊं शकत नाही असें दिसून येईल किंबहुना आपला राजा जो अमोघवृत्ति त्याविषयी आपला आदर प्रकट करण्या-करिताच श्वेतावर जैन शाकटायनाने आपल्या ग्रंथास अमो-घवृत्ति हें नांव दिले असावे.

शाकटायन ग्रंथाचे स्वरूप—पाणिनि, कात्यायन, पराशर व चंद्रगोमिन् यांनी केलेले परिश्रम जसे धरून शाक-टायनाने आपल्या व्याकरणाची रचना केलेली आहे. शिवाय, पूज्यवादाच्या ग्रंथातहि त्याने वयाच गोष्टी घेतल्या आहेत. पाणिनीची व शाकटायनाची वरील सूत्रे एकच असून त्याच्या जेथे करक आढळते तेथे तेथे पाणिनीचा हेतु थोडक्या व मोजक्या शब्दात सांगण्याचा शाकटायनाचा हेतु आहे. नवीन माहिती सर्व चंद्रगोमिन् याच्या व्याक-रणांत आहे; व वैयाकरण्या नेहमीच्या शिरस्त्याप्रमाणे त्याच्या नावाचा उल्लेख केलेला नाही. ज्या ठिकाणी बाद-व्याकरणापेक्षा शाकटायनाने अधिक सुधारणा केलीसें दिसत त्या ठिकाणी त्या गोष्टी जेनेंद्र व्याकरणाने आभा-ऊच केलेल्या होत्या, असे आढळून येते. उदाहरणार्थ, पाणिनि-हस्तामती, ( ५-२-१३३ ) चंद्र-हस्तदन्ताज्जाती ( १-२-१३० ) व जेनेंद्र-हस्तदन्तकराजाती ( ३-४-१४३ ) हे सूत्र ध्या. शाकटायनाने हे सूत्र जेनेंद्राप्रमाणे दिले आहे. १-२-३७ यांत शाकटायनाने इन्द्राचा उल्लेख केलेला आहे. हा बहुधा जेनेंद्रसंप्रदायाचा प्रस्थापक पूज्यवाद असावा. शाकटायनाचा कटाक्ष सूत्राधाराचा संक्षेप करण्याकडे दिसतो याचे एक उदाहरण म्हणजे पाणिनि ५-२-१२८ हे सूत्र होय, हे सूत्र 'द्वंद्वोपतापयर्थात्पाणिन्यस्येति ॥' असे आहे. चंद्र-व्याकरणांत हेच सूत्र 'चार्थ' (= द्वंद्व) रोग (उपताप) गर्हिता-



आणि त्याद्वस्तुनादिनि. १' या स्वरूपात आहे शाकटायनाने हे सूत्र अर्चेक, परंतु रोगगर्हित याच्या ऐवजी रूग्निच असा शब्द घालून सर्वत्र होन अक्षरे वमी करून घेतले आहे ज्या ज्या ठिकाणी चाद व्याकरणाची परिभाषा साक्षित रूपात दिसली त्या त्या ठिकाणी पाणिनीची परिभाषा वाजून देवून शाकटायनाने चाद परिभाषाच स्वीकारिली आहे उदाहरणार्थ, निपात, सर्वनाम, आत्मनेपद आणि वरस्यपद या ऐवजी, चादि, मर्वादि, तद् आणि अतद् ही परिभाषा त्याने उपभोगिली आहे

शाकटायनाचे व त्याच्या संप्रदायांतील ग्रंथ—  
शब्दानुशासन व अमोघवृत्ति या प्रभाखेरीज (१) परिभाषा-सूत्रे, (२) गणपाठ, (पाद १६) (३) घातुपाठ, (४) उणादि सूत्रे पाद ४ व (५) लिगानुशासन ७० आद्यां, या प्रचार्ये कर्तुं शाकटायनाकडे आहे अस म्हणतात हेम चंद्रान आपला लिगानुशासन ग्रंथ शाकटायनाच्या ग्रंथावरच बसविलेला असून त्याची ती एक सुधारून वाढविलेली आवृत्ति आहे इतकेंच

सर्व व्याकरणसंप्रदायाप्रमाणे याहि संप्रदायाच्या अली कडील इतिहासाचे होन भाग पडतात एक टीका उपटीका निर्माण होण्याचा व दुसरा लहान चोपडी व सारग्रंथ निर्माण होण्याचा काल शाकटायनाच्या शब्दानुशासनावर माधवीय धातुवृत्ति जिचा उल्लेख आलेला आहे ती न्यास नावाची टीका व यक्षपनंद नावाच्या टीकाकारांनी लिहिलेली वित्ता मणि नावाची एक टीका असे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत पैकी पहिली न्यास टीका व प्रभाचंद्राचार्यांनी न्यासटीका वा दोन्ही एकच असल्या प्रभाचंद्राचार्यांनी टीका ही अमोघवृत्ति वरील टीका होय हीत स्वतंत्र विचारपूर्वक लिहिलेली कोण तीच गोष्ट नसून हिची हमात अमोघवृत्तीच्या पायावर उभारलेली आहे तरी देखील मणिप्रकाशिका, चितामणिप्रति पद व विष्णुजी यासारख्या उपटीकादि याच प्रभावर आहेत

या टीकाखेरीज शाकटायनाच्या ग्रंथावरून धनविलेले असे दोन तीन व्याकरणग्रंथ उपलब्ध आहेत यासला प्रक्रियासंग्रह हा सर्वात उत्तम ग्रंथ असून तो कोल्हापूर येथे १९०७ साली प्रसिद्ध झाला आहे गोमटसार नावाच्या एका प्राकृत वेदान्तविषयक ग्रंथावर केवावर्णी नावाच्या अमरपत्राच्या लिप्याने शके १२८१ (इ स १३५९) मध्ये एक टीका लिहिली आहे त्यावरून जमयचंद्राचा काळ चौदाव्या शतकाचा पूर्वार्ध हा असावा जमयचंद्राने आपल्या ग्रंथात नवसिक्ता लोकांचा विषयोंनी अशीं मुळातील वरीच सूत्रे गणवळी असून दुसऱ्या किंसेक सूत्रा वर नवसिक्ताच्या फायद्यासाठी वित्तुत टीका लिहिली आहे प्रतियाकीसुरोराख्या ग्रंथाच्या धर्तीवर या प्रचार्ये रचना आहे दयापालाचा हासिद्धि हा ग्रंथ वरच्यापेक्षाहि लहान आहे दयापाल हा मितसारखा शिष्य यमून वरराज ऊर्फ इसरा अयसिद्धि राजा याचा सहाय्याधी होता हा यादुप्य

वैधीय राजा शके ९४७ (इ स १०२५) मध्ये राज्य करीत होता

हेमचंद्राचा संप्रदाय—हेमचंद्राच्या चरित्रासघर्षाने इतर व्याकरणशास्त्रा मानांने वरीच माहिती मिळते ही सवे माहिती डॉ० बुद्धर यांनी युवेर कास लेखन हेस जैन मीचम हेमचंद्र, विष्णु १८८९ या जर्मन ग्रंथात सन १८८९ साली एकात्रित केळी आहे

हेमचंद्रासवर्षी माहिती—हेमचंद्र हा कार्तिक शु १५ सनत ११४५ (इ स १०८८ किंवा १०८९) या साली थुंडुक नावाच्या एका गावात जन्मास आला हे गाव सध्या अहमदाबाद जिल्ह्याच्या हद्दीत आहे याच्या बापाचे नाव चविण व आद्वेच नाव पहिली असून ही दोघीहि गरीब बापाच्या कुळातील होती हेमचंद्राने मूळचे नाव चगदेव होते त्याची आई गौरी धर्मिक वृत्ताची बायको होती तिच्या पोटी येणारा पुढे मोठा नातलौकिकचान्न होणार आहे असे तिला अगो वरच स्वाप्तात बळखे असून या स्वप्नाचा अर्थ तिला देवचंद्र नावाच्या एका जैन भिक्षूने स्पष्टितला होता थस म्हणतात हेमचंद्र पाच वर्षांचा झाल्यावर देवचंद्राने पहिलीला बरेच पैसे देऊ करून हेमचंद्रास धर्मकार्याचे पाहून टाक म्हणून तिला उप देऊ केला पहिलीने त्याप्रमाणे पैसे परतु त्यापेढ पैसे मान घेतले नाहून हेमचंद्राला देवचंद्राच हवाची केले माघ शु १४ च्या दिवशी त्याला जैन संप्रदायाची दीक्षा देण्यात आली त्या दिवशी पय्यार होता या समारंभाचे वेळी त्याने नाव चगदेव होते ते सोमचंद्र असे ठविले मुढाल बाप वरी- तील हेमचंद्रासवर्षी फारच थोडी माहिती उपलब्ध आहे या काळात हेमचंद्रान विद्याभ्यासाकडे विशेष लक्ष पुरविले असावेत वाटते विद्याभ्यास संपल्यावर साला मुरि किंवा आचार्य ही पदवी देण्यात आली या वेळेस त्याचे नाव पुन्हा एकदा बदलले गेले आता त्याला लोक हेमचंद्र असे हाणू लागले हेमचंद्राबद्दलचा उत्तरा उल्लेख, अग्रहित पृष्ठा या गावच्या एका सर्वात मोठ्या समितीचा पुढारी म्हणून आलेला आहे त्यावेळी तेथे अयासिम किंवा सिद्धराज नावाचा राजा राज्य करीत होता याच राजा अध्यासून गिरनारपर्यंत पश्चिमसमुद्रापासून माळव्याच्या सरहद्दीपर्यंत पसरलेल होत त्याने पुरोषापासून आपल्या घराण्यात चालत आलेली क्षत्रिय कर्मादि पुत्र दिली नाही तथापि, विद्येचा तो मोठा चढाता असून धर्मसंशोधनाची त्याला मोठी आवड होती हेमचंद्राने आपल्या चतुर बुद्धिदाने सिद्धराजास आपल्या संप्रदायात शोधण्याचा नसला तेरा त्यासाठी त्याच्या मनात सहानुभूति उत्पन्न करण्याचा प्रयत्न चालविला होता आपल्या माझण प्रतिपक्षायाशी वादविवाद करणात हेमचंद्र मोठा कुशल होता त्याच्याबद्दल व जयसिंगाबद्दल विन्येक बोधी प्रसिद्ध आहेत

जयसिंहानंतर जयसिंहाचा पुतण्या कुमारपाल गादावर आला त्याचा कारकीर्दीची पहिली दहा वर्षे राज्याच्या उत्तर सरहद्दी

वरचा प्रदेश निकटपांतच गेलों. शत्रूंचे भय चोहों बाजूंनी नाहींसे झाल्यावर त्याने शांतवृत्तीने ध्यानधारणेमध्ये आयुष्य पालविण्याचा उपक्रम मुरू केला. कुमारपालाचे लक्ष अद्या रीतीने पारमार्थिक विचाराकडे वळण्यास हेमचंद्र कारणीभूत झाला असवा यांत संशय नाहीं. या गोष्टीला अनुलक्षून मोह-रामपराजय नावाने एक नाटकहि लिहिलेले आहे. कुमार-पालाच्या मागाहून अजयपाल गादीवर बसला. त्याचा गंजी यशःपाल यानें हे नाटक लिहिलें असल्याने, हेमचंद्राच्या काळासंबंधीच्या माहितीसाठी आधारभूत जे ग्रंथ आहेत त्यांपैकी सर्वांत जुना ग्रंथ हा होय. या नाटकप्रमाणे, कुमार-पालाचे परिवर्तन वि. सं. १२१६ (इ. स. ११५९-६०) मध्ये मार्गशीर्ष शु. २ स पडले. कुमारपालाच्या सांगण्या-वरून व त्याने स्विकारिलेल्या नव्या संप्रदायावरचा त्याचा विश्वास हद्द व्हावा म्हणून हेमचंद्रानें योगशास्त्र लिहिले. याच्या अगोदर सिद्धराजाच्या सांगण्यावरून त्याने शब्दानु-शासन हा ग्रंथ लिहिला होता. आपल्या कारकीर्दीच्या अखेरीस अखेरीस कुमारपालानें हेमचंद्राबरोबर पश्चिमहिंदुस्थानांत पुष्कळ यात्रा केल्या. या अर्थातच जैनलोकाच्या पवित्र क्षेत्रांच्या होत्या. नव्वदाच्या घरांत आल्यावर आपला काळ जवळ आला असें समजून हेमचंद्र प्रायोपवेशन करायला बसला. मृत्युसमयी त्याचे वय सुमारे ८४ वर्षांचे होते.

**हेमचंद्राचें शब्दानुशासन**—ह्या ग्रंथाचें पूर्ण नांव 'सिद्धहेमचंद्राभिषेकोपराशब्दानुशासन' असे आहे. पाणिनीच्या आष्टाध्यायीप्रमाणें याचेहि आठ अध्याय असून प्रत्येक अध्यायात चार पाद आहेत. यातील सूत्रसंख्या अजमासे ४५०० आहे. त्यापैकी, जवळ जवळ चतुर्थांश सूत्रे शेष-रुच्या अध्यायातच असून या अध्यायांत प्राकृत भाषेच्या व्याकरणाचाच उद्धारोद्देश आहे. नवीन व्याकरण लिहिण्यात हेमचंद्राचा उद्देश पूर्वीच्या व्याकरणकारांनी जे काय सांगितलें होतें तेवढें सर्व धोडक्यात सामणें एवढाच नसून व्याकरणासंबंधानें जे जे सांगातां येण्यासारखे होतें तेवढ्या सगळ्यांचा मोजक्या शब्दांत एका ग्रंथांत समावेश करायचा होता. इतर ग्रंथातून शक्य तितकी माहिती घ्यावी लागली असली पाहिजे हें उघड आहे. तथापि, शाकटायनांतील माहिती घेतांना तर त्याच्या परंपरीवीपणाचा दगदी कळ-सव झाला आहे.

**हेमचंद्राचे इतर ग्रंथ**—हेमचंद्रानें आपल्या ग्रंथावर स्वतःच शब्दानुशासनबृहद्गति नांवाची टीका लिहिली आहे. या टीकेवर न्यास नावाची टीका असून न्यासासहित शब्दानुशा-सनबृहद्गतीची जर कोणी आवृत्ति काढील तर हिंदुस्थाना-तील व्याकरणशास्त्राच्या इतिहासास त्यापासून बरीच मदत होणारी आहे.

याशिवाय आपल्या व्याकरणातील नियमांची उदाहरणे देणारे व्याश्रयमहाकाव्य नावाचें एक काव्य भट्टिकाव्याच्या धर्तीवर हेमचंद्राने लिहिलें आहे.

**त्याच्या ग्रंथावरील टीका उपटीका चौरे**—हेमचंद्राच्या संप्रदायाच्या उपग्रंथांचे वर्णन विस्तारकरून क-रीत बसण्याचें कारण नाहीं. हेमचंद्राच्या शब्दानुशासनावरच्या टीका, किंवा उपटीका म्हटलें तर जास्त शोभेल, बृहद्गतिन्यास व हेमलघुन्यास अशा आहेत. या टीकांपैकीं दुसऱ्या नांव घेण्यासारख्या टीका यावर नाहींत. बृहद्गति टीका या ग्रंथाची पूर्ण हस्तलिखित प्रत आद्याप उपलब्ध नाहीं. रावांत मोठें हस्तलिखित पाचव्या अध्यायापर्यंत आहे. याचा कर्ता कोण हेंहि अनिश्चितच आहे. डेक्कन कॉलमच्या हस्तलिखिता-पैकीं एका हस्तलिखितांत हा धनचंद्राचा ग्रंथ होय असे म्हटलें आहे [इ. स. १८७७-७८ चे नं. १० चे हस्तलिखित] परंतु दुसऱ्या एका हस्तलिखितात याचा कर्ता जिनसागर असें म्हटलें आहे [इ. स. १८९९-७० चे नं. ११९ चे हस्तलिखित]. तिसऱ्या एका हस्तलिखिता-मध्ये त्याचें कर्तृत्व नंदसुंदर यास दिलें आहे. यात प्राक्षाश एवढाच दिसतो की, टुटिका ग्रंथाचे दोन पाठ त्यावेळीं प्रच-लित असावे व त्याचे कर्तेहि निरनिराळे असावे. आठव्या अध्यायावरची टुटिका ही लघुतपागच्छ पंथातील हर्षकुलाचा शिष्य उदमसंभाष्य यानें लिहिली आहे. ही इ. स. १५३३ मध्ये लिहिली गेली. शब्दानुशासनाची सूत्रें कमशः घेऊन प्रत्येक सूत्राचें शब्दशः विवरण करणे आणि पुष्कळ ठिकाणी नियमाची उदाहरणे देऊन निरनिराळ्या रूपाची प्रसंगोपात दुसऱ्या सूत्राचा उपयोग करून व्युत्पत्ति देणे हा टुटिकेचा उद्देश आहे. शब्दानुशासनावरील दुसरी टीका जी हेमलघु-न्यास म्हणून सांगितली ती चाद्रगच्छ पंथातील उदयचंद्राचा शिष्य वेवेद सुरि याने लिहिलेली आहे. उदयचंद्राच्या विस्तृत न्यासाचें हे सार आहे असे त्याच्याच म्हणण्यावरून दिसते. या टीकेचा विशेष हा आहे की, हेमचंद्रानें उद्धृत केलेलीं वचने कोटून घेतलेलीं आहेत हें जगोनाग यात सांगितलें आहे. शब्दमहाश्वणन्यास नावाची एक विनोदी टीका आहे. शब्दानुशासनाचे साररूप असे दोन ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. एक हेमलघुप्रक्रिया व दुसरा हेमकौमुदी. हेमलघुप्रक्रिया हा ग्रंथ कृतिविजयगणिशिष्य विनयविजयगणि यानें लिहिला. दुसरा हेमकौमुदी ग्रंथ इ. स. १६६९ सालीं सूर्यपिपी नेप विजय नावाचा एक मनुष्य होता त्याने लिहिला. या ग्रंथाच्या आधारावर सिद्धान्तकौमुदी हा ग्रंथ लिहिला गेला असे म्हण-तात. ररा प्रकार याच्या अगदी उलट असावा.

शिवाय आपली काही किरकोळ ग्रंथ आहेत. गुणरत्न सूराने लिहिलेला क्रियारत्नसमुच्चय हा त्यांपैकीं एक ग्रंथ आहे. गुणरत्नसूर हा देवसेरसरसूरीचा शिष्य असून त्याने हा ग्रंथ इ. स. १४०८ त लिहिला. यात ग्रंथाच्या शेवटीं जवळ जवळ ८० श्लोकां त्याने जी गुप्तरं परा दिली आहे ती ऐति-हासिक दृष्ट्या गद्याच महत्वाची आहे.

**हेमचंद्राच्या व्याकरणसंप्रदायाचा प्रसार**—हेमचंद्राच्या ग्रंथकर्तृत्वाचा व त्याच्या संप्रदायाचा व्याप

येणें प्रमाणें मोठा होता खरा, परंतु त्याचा संप्रदाय फार दिवस प्रचारात राहिला नाही १५ व्या शतकात टीकाकारांनी एकदा खट येऊन गेल्यानंतर हा संप्रदाय मागे पडत चांगला स्वतंत्र पुढीचा अभाव हे तर याचें कारण खरेंच, पण हा विशिष्ट धर्मपंथी असल्यानें खबर बुडाला अस म्हटल्यास ते सत्तास अधिक असुरून होईल

यानंतर आपण केवळ व्याकरणाचा विचार करणाऱ्या ज्या व्याकरणाच्या शाखा आहेत तिफडे वट्ट धातापर्यंतच्या शाखा संप्रदायविशिष्ट होत्या परंतु यापुढे ज्या शाखाचें वर्णन वेगार आहे त्यांची गोष्ट तशी नाही त्याचे ग्रंथ कोण त्याहि विशिष्ट संप्रदायाचे म्हणून लिहिलेले नाहीत या शाखा म्हणजे ज्यांना कातन व सारस्वत म्हणून म्हणतात त्या होत

कातन शाखा—या शाखेचे दुसरे नाव कौमार किंवा काळाप असें आहे ह व्याकरण मुख्यत शिनुवोधार्थ लिहिलें अमून पाणिनीया व्याकरणात सक्षेप, नवान पारिभाषिक शब्द, कृत्रिम सज्ञा वर्गरे ज्या विशिष्ट गोष्टी आढळतात त्यांना यात फाटा दिलेला आहे वेगळ म्हणतो की, प्राकृतयारून सस्कृत शिक्काव्याकरिता हे व्याकरण लिहिलेले होत व वात्स्यायनाचें पाली व्याकरण याच्याच आधारावर रचलेले आहे [वेगळ भारतीय वाच्ययाचा इतिहास, प ५५७] इती प्रातिशाख्य व ऐक्सप्रदायाशी व तामिळ व्याकरणाशी याचा संबंध जो वनेल याने गेडला आहे त्या सम्वर्धी उल्लेख मागे आलेलाच आहे [हाच विभाग पृ पहा]

कातनशाखेचा प्रस्थापक शर्ववर्मा याची परंपरागत ह्युगीत—दक्षिणेचा राजा सतगहन हा एकदा जलक्राडा करीत असता त्याच्या राणीनें त्याला 'मोदक (= मा उदक) देहि राजन्' असें वितविलें परंतु त्याचा अर्थ भलताच समजून राजा तिला मोदक देऊ लागला स्वतःची चूक लक्षात येण्यावरान त्याला आपल्या अज्ञानाची राजाहून शर्ववर्मा नावाच्या आपल्या पदरच्या फुडें ताला त्यानें मला व्याकरण मिळाव अशी विनंति केली तेव्हा शर्ववर्मा याने शकराची प्रार्थना केली शकराने कुमाराच्या द्वारे व्याकरणाची एक अणदी सोपी पद्धत त्याला शिकविली कुमाराच्या द्वाराने ही पद्धत आली म्हणून 'कौमार' व कुमाराने करपी (= मोर) याच्या द्वारे दिली म्हणून 'काळाप' अशा सज्ञा तिला प्राप्त झाल्या या जातीच्या सर्व आप्ताधिकप्रमाणे याहि आख्यायिकेंत थोडाफार सत्याचा अंश आहे या आख्यायिकेप्रमाणे या शाखेच्या उदयाचा जो काळ निश्चयी त्यासीं दिसणत अशी एकहि गोष्ट उपलब्ध नाही तेव्हा, ख्रिस्ताब्दानंतरचे पाहिलें शतक हा याच्या उदयाचा काळ मानण्यास हरकत नाही

कातन सूनपाटांत प्रक्षिप्त माग असल्याचा पुरावा—कातन व्याकरणाचे चार पोटविभाग आहेत

(१) संधिप्रकरण, (२) नामप्रकरण, (३) आप्ता-प्रकरण, व (४) कृत्रप्रकरण या सवधात पहिला प्रश्न असा उपस्थित होतो की, हे चवथें कृत्र प्रकरण जे आहे ते शर्व वर्मा याचचे पुढे आहे की ते मागाहून दुसऱ्या कोणी पुसडलेले आहे? अशा शंका येण्याचे कारण, या चौथ्या प्रकरणाच्या आरम्भी मंगलचरण आहे प्रत्येक पोटविभागाच्या आरम्भी मंगलचरण असणें अस्वाभाविक नाही ही गोष्ट खरी, परंतु दुर्गसिंह नावाच्या एका टीकाकाराने 'सिद्धिग्रहण भिन्नवर्तकत्वान्मंगलार्थम्' असा या ठिकाणी विरोध केला मारिला आहे दुसऱ्या एका ठिकाणी कृत्रप्रकरण हे वात्स्यायनाचे होय असें याच टीकाकाराने म्हटलें आहे तो आपल्या कृत्रप्रणवावरच्या टीकेस पुढें दिल्याप्रमाणे सुद्धा वात करतो—'वृक्षादिवदमी रूढा कृतिना नृत्ता कृत । कात्यायनेन ते मुष्टा विबुद्धिप्रतिबुद्धयो।' 'पदप्रकरणसंगति' ग्रंथाचा कर्ता जोगराज मुद्धा असेंच म्हणतो परंतु त्याच्या मत हें कृत्रप्रकरण कात्यायनाचे नमून शाकटायनाचे असावे दुर्गसिंहवृत्तीचा एक टीकाकार रघुनंदनशिरोमणि म्हणतो की, ह प्रकरण बररीच असावे बररचि, कात्यायन किंवा शाकटायन यांपैकी कोणीहि याचा कर्ता असो, हें प्रकरण प्रक्षिप्त आहे याबद्दल वाद नाही

वर जे पोटविभाग रागितले त्यांपैकी पहिल्यातील निपातपाद, दुसऱ्यातील छान्दप्रथपाद व चौथ्यातील उणादिपाद याबद्दली वातनसूत्रात प्रक्षिप्त भाग असल्याचे दिसून येतें, कारण हे भाग दुर्गसिंहवृत्तीत सापडत नाहीत, पण बामिनीराकडील सूनपाटात हे भाग रीतसरपणे मूल प्रधात अंतर्भूत केलेले आढळून येतात तसेंच दुसऱ्या प्रकरणातील तद्धितपाद मुद्धा शर्ववर्माचा नसावा असें बेलवलकर म्हणतात कारण वेगळाच एक भाग अनुष्टुप् वृत्तात आहे शर्ववर्माला तेवढाच पाद अनुष्टुप् वृत्तात लिहिण्याची अवश्यकता होती असे दिसत नाही मूळ व्याकरण हाजला आबडर्यानंतर प्रजेचे व दरबाराच्या लोकांचे लक्ष त्याजकडे वेधले गेलें, व तद्धितप्रकरण व इतर प्रकरणे याची उणीव नजरेस आल्या वर मूळ ग्रंथकारांचे किंवा दुसऱ्या कोणीतरी हें मागाहून पातळी असावी असा बेलवलकराचा तर्क आहे

कातन व्याकरणाचें स्वरूप—पाणिनानें प्रचारात आणिलेली कृत्रिम वर्णव्यवस्था वाटून टाकून प्रातिशाख्यातून आढळणारी मूळची सोपी परिभाषा कातन व्याकरणात स्वाकारिली आहे अर्थातच पाणिनीय प्रत्याहारसूत्रांना यात फाटा मिळाला हें सांगावयास नकोच यात स्वर, व्यंजन, समान इत्यादि परिभाषा आलेली आहे विषयाची माडणी करताना पाणिनीची कृत्रिम पद्धत टाकून देऊन विषयवार माडणी करण्यात आली आहे ग्रंथ नवशिक्याकरिता असल्यामुळे वैदिकप्रक्रिया, अपवादभूत नियम व तशाच तऱ्हेचे कठिण नियम माना यात रजा मिळाली आहे

कातत्र शास्त्राचारर्भांचा इतिहास मूल प्रथाच्या येतयेतमुल व त्यांना कर्ता हा दक्षिणेंतील एका वलावर राजाचा आश्रित होता त्यामुळे या ग्रंथाचा प्रसार फारच योग्यपणा अन्वर्षित गिकडे तिकडे होऊन तो वादमीर व सिंध लद्दाय या दूरदूरच्या देशात राजन पाँवला या शास्त्राचा उदय होण्यापूर्वीच ते ग्रंथ झाले ते केवळ पंडितासाठी व भिक्षू लोकांसाठी होते त्यात व्यापार निवा शेतकी करणारे वरणापेक्षा साधारणतः कमी मीदिक दबावे जे लोक त्याची सोय नव्हती परंतु उत्पद्युक्त या साधारण लोकना आपली भाषा शिकविण्याची व तीतील ग्रंथ वाचण्याची इच्छा अर्जावत नष्ट झाली नव्हती यामुळे शर्ववर्मा याच्या मूळ सूत्रपाठाच जणू काय सशोधन होऊन पुढील दोन तीन शतकांत त्याला निराळे स्वरूप आलं त्यात दक्षित व श्री प्रत्ययपाद हे भिन्नबल गेले व शास्त्रग्रंथाच्या, वाक्यानाच्या निवा वररुषाच्या कृष्टप्रत्यय प्रकरणाच्या त्यात गर पडली

**दुर्गासिंह व त्याची वृत्ति**—दुर्गासिंहाच्या पूर्वी कातत्र व्याकरणवर कोणी टीकाकार झाले की नाही हे निश्चित सांगता येत नाही बहुतेकजण त्याची वृत्ति हाच टीकेचा प्रथम प्रयत्न असला सुचोवता व सरळपणा या मुख्य हेतूत वाय येऊ न देता, मूळ कातत्र व्याकरणाला जेवढी पूर्णता आणता येईल शक्य होईल तेवढी या वृत्तीत आणिली आहे दुर्गासिंहाच्या उल्लेख हेमचंद्राने केला आहे त्याला चद्रव्याकरणाचा धातुपाठ माहित होताच दिसत, वाटण, त्याच्याच आधारावर त्याने कातत्र धातुपाठाची रचना केलेला आहे तेव्हा त्याचा काळ इतकी सनाचें भाटपें घातक हा टाईम्यात हसत नाही दुर्गासिंह, अग्निर दुर्गा, दुर्गांता, दुर्गाचार्य इत्यादि अथवार हे एक नव्हेत यापैकी कोणत्या दुर्गाचार्य हा यास्त्याच्या निरुक्ताने प्रसिद्ध टीकाकार होय दुर्गासिंह हा बौद्धपंथी नसावा आणि जर आपण तसे मानेल तर हा दुर्गासिंह व या दुर्गासिंहाच्या टीकेवरचा टीकाकार दुर्गासिंह हे दोन इसम मानले पाहिजेत, कारण दुताच्या दुर्गासिंहाच्या प्रयात त्याच्या उपासनेचा स्पष्ट उल्लेख आहे

**दुर्गासिंहाच्या वृत्तीवरील उपटीका**—दुर्गासिंहा-नगराच्या टीकाकारानी दुर्गासिंहवृत्तीवरच टीका लिहिलेली आहे, स्वतंत्र रीत्या कोणतीच रचना केली नाही वर्णमानाची कातत्र विस्तार ही त्यावरील सर्वांत सुनी टीका होय बोधदेवाने आपल्या वाक्यमानपेसु प्रयात वर्णमानाचा उल्लेख जनेक बळा केलेला आहे त्रिलोचनदासाने लिहिलेली टीका ही दुर्गासिंहाच्या वृत्तीवरील दुसरी टीका होय त्रिलोचनदासाना उल्लेख बोधदेवाने व सारस्वतावरचा टीकाकार भिक्षू याने केला आहे याच्या टीकेचे नावकातत्रवृत्तिपत्रिका तिज वरून असें दिसते की हा ग्रंथकार कायत्य असून त्याच्या भाषाचें नाव मेघ व मुलाचें नाव यदापर होते गद्गादेव नावाचा आणगी एक टीकाकार या वृत्तीवर आहे पण त्याच्या यद्-लची विशेष माहिती आज उपलब्ध नाही दुर्गांता किंवा

दुर्गा याचा उल्लेख पूर्वीच येऊन गेलेला आहे तेरीज एका अज्ञात लेखकाने दुदिका किंवा कातत्रवृत्ति नावाची एक टीका लिहिलेली आहे

**कातत्राचे उपग्रंथ**—दुर्गाचा ८८ आर्थात लिहि-लेला लिंगानुशासन नावाचा ग्रंथ, उपादिशा व दुर्गा सिंहाचा धातुपाठ हे ग्रंथ यात येतात या सदरासाली येण्या योगे फारसे ग्रंथ नाहीत, व जे आहेत त्यातले बरेच अर्वांचेन आहेत धातुपाठाची रचना चाक्षुधातुपाठाला घडून आहे मूळ काळपाठासुद्धे तिचेटी भाषेत नाम उपलब्ध आहेत अस सांगतात.

**कातत्रशास्त्राचे वागलमधील इतिहास**—या त्यात कातत्र शास्त्राचा उदय केव्हा झाला हे नवी सांगता येण शक्य नाही पंधराव्या व सोळाव्या शतकात बगल-मध्य या शास्त्राच्या टीकाकाराचा प्रादुर्भाव झाला होता व आनंदसिंह याच व्याकरणाचा अभ्यास विशेष वास्तव कवि-राज, बलवद, गोविनाथ, तर्काचार्य, श्रीपति व त्रिलोचन ही बगल व टीकात होऊन गेलेल्या प्रसिद्ध टीकाकारांपैकी काहींनी नावे आहेत सर्व टीकाकार बौद्ध जातीचे असून, कातत्र शास्त्राच्या पूर्वावस्था शायचें, व पाणिनीय व्याकरणाचा कांमुदी काराच्या नेतृत्वाखाली जेव्हा पुढे उदय झाला तेव्हा ही शास्त्रा तगवून ठेवणें हा या टीकाकाराचा मुख्य उद्देश होता सध्या बगलच्या काहीं भागापेरीज कातत्रशास्त्राचा अभ्यास वास्तव नाही

**कातत्रशास्त्राचे काश्मीरमधील इतिहास**—काश्मीरकडे कातत्रशास्त्राची वाट निराळ्या प्रकाराने झाली, दुर्गासिंहाच्या सूत्रपाठापेक्षा हा सूत्रपाठ बराच निराळा आहे सावरन काश्मीरी पंडितांचा दुर्गासिंहाशी परिचय फार उशिरा झालाचें दिसते तेथपर्यंत कातत्रशास्त्रावर स्वतंत्र टीका व सारग्रंथ लिहिल्यातच या पंडितांनी काळ घाडविला असें दिसते याराव्या शतकापासून सोळाव्या शतकापर्यंत कातत्र व्याकरणच काश्मीरकडे प्रचलित होतें असें डॉ सुहृदर म्हणतो वादिदरी पंडितांच्या ग्रंथांपैकी फारच भोव्याची हस्तलिखिते आज उपलब्ध आहेत उपलब्ध ग्रंथांत भद्र जगद्धराचा बालबोधिनी हा एक ग्रंथ असून सावर उग्रमूर्ति नावाच्या एका टीकाकाराची व्यास नेत्याची टीका आहे उग्रमूर्ति हा इषवी सनाच्या दहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात होऊन गेला असावा छिद्रभद्र नावाच्या एका टीकाकाराने याच गुमारास लिहिलेला लघुवृत्ति नावाचा आणगी एक ग्रंथ प्रसिद्ध आहे या पुढच्या प्रयकारात विशेष नामनिर्देश करण्यासारखा कोणी नाही

**सारस्वत शाखा, तिचा काळ**—सारस्वत शाखेची सुद्धात इ स १२५० च्या पूर्वी झाली नसावी, किंवा अस्सीव तर फार अगोदर तरी नसावी, कारण, १२५० च्या मुघलपक्ष होऊन गेलेल्या बोधात हिचा उल्लेख नाही बोधदेवास

असतो तर इतरांप्रमाणे त्याने हिचाहि उल्लेख केला असता. ही शाखा हेनचंद्रासहि माहीत होतीसे दिसत नाही. इ. स. १४५० च्या अगोदर लिहिलेली अशी सारस्वतवर्वाला एकहि टीका उपलब्ध नाही. या शाखेच्या बऱ्याचशा टीका सोळाव्या व सतराव्या शतकात लिहिल्या गेल्या आहेत. टीकाकारांच्या ठिकाणांवरून असे दिसते की, हिचा प्रसार उत्तरहिंदुस्थान, गुजरात, नागपूर, बिकानेर, उदेपूर, दिल्ली इकडेच झाला असावा. भरोजीच्या नेतृत्वाखाली पाणिनीच्या संप्रदायाचे पुनरुज्जीवन होईपर्यंत ही शाखा जोरत होती. हिचीं सुमारे ७०० च आहेत. या गोष्टी लक्षात घेता ज्ञानतंत्राचाऐप्रमाणे हीहि शाखा काही विशिष्ट गरज भागविण्यासाठी उदयास आली असावी असे दिसते. मुसलमान लोकांना, संस्कृत ग्रंथांवर टीका करण्याच्या उद्देशाने का होईना, संस्कृतानेच्या अभ्यासाची आवश्यकता वाढू लागली होती. माळव्याचा शातताप्रिय व विद्वान् राज्यकर्ता श्यामुद्दिन खिलजी, हुमायूनाच्या अज्ञातवासात दिल्ली येथे राज्य करणारा सालेमगहा व गहागीर बादशहा यांनी सारस्वत व्याकरणाच्या अभ्यासास उत्तेजन दिले. सारस्वत व्याकरणाच्या उदयाचे श्रेय बहुतेक मुसलमानां अंमलासच द्यावे लागेल.

**सारस्वत व्याकरणाचा विशेष.**—इतर संप्रदायांप्रमाणे माहीत संक्षेप हा हेतु आहेच. परंतु सारस्वत व्याकरणाचा विशेष हा की, त्यात सर्व विषय सव्या ७०० सूत्रात आणला आहे. याचा दुसरा विशेष म्हणजे प्रसाद हा होय. सारस्वताने प्रत्याहाराचा उपयोग केला आहे, पण त्यातील घोटाळ्यांचे 'ह्रस्व' मात्र काढून टाकले आहेत. उदाहरणार्थ, त्याच्या परिभाषेत व, ट, त, क, प या अक्षरांना 'चपू', वा लृपमय शब्दांचे संवोधिले आहे. यासुळे नियमात कांणत्या अक्षराचा अंतर्भाव होतो हे वाटेल त्यास बटुकन करू शकते. उदाट पक्षी पाणिनिच्या 'वद्' या संज्ञेवरून, ज्याने त्याच्या व्याकरणाचा अभ्यास केला नाही अशा इसमास तिक्रमाग्रहिबोध होऊंशकणार नाही. शिवाय या संप्रदायात उपयोगात आणिलेल्या पारिभाषिक संज्ञाहि अतिशय सोप्या आहेत. या गोष्टी या शास्त्रेस साध्य करिता आल्या, याचें कारण तिच्या पुरस्कर्त्यांनी व्याकरणाचा अभ्यास भाषेसाठी म्हणून करावयाचा व्याकरणासाठी नव्हे, अशी दृष्टि ठेविली होती हे होय.

**सारस्वत शाखेच्या उत्पादक कोण.**—परंपरेप्रमाणे या शाखेचा उत्पादक अनुभूति स्वरुपाचार्य हा आहे. यसे सांगतात की, याचा उद् सरस्वती देवीने व्याकरण शिकविले सारस्वत हे नावहि त्यावरूनच पडले. परंतु, ही गोष्ट संभवनीय दिसत नाही. कारण एक तर अनुभूति स्वरुपाचार्याने आपल्या सारस्वतप्रक्रिया ग्रंथात काही वार्तिके घातली आहेत. अनुभूति स्वरुपाचार्य स्वतः सूत्रकार असला तर त्याने ही वार्तिके सुमारे म्हणूनच लिहिली असती. दुसरी गोष्ट याने दिलेले वित्तेक नियम दुसऱ्या टीकात नाहीत. तिसरे, क्षेमंद्रीकावाराच्या टिपण्याच्या शेवटी जो समाप्तिचंखल

आहे त्यात सारस्वताचा कर्ता नरेंद्राचार्य असा उल्लेख आहे. दुसऱ्या टीकाकाराने सारस्वताचा कर्ता नरेंद्रनगरि असल्या-विषयी लिहिले आहे. विद्वत्पाचार्याने आपल्या प्रक्रियाकौमुदी-प्रसाद ग्रंथात एका नरेंद्राचार्याचा उल्लेख केलेला आहे. तेव्हा, अनुभूति स्वरुपाचार्य नावाची एकाही ऐतिहासिक व्याक्त नव्हतीच असे नवी निश्चयाने म्हणता आले नाही, तरी सारस्वत शाखेचा प्रवर्तक अनुभूति स्वरुपाचार्य नव्हे एवढे खास. नरेंद्राचार्याच्या नावाचे स्पष्टच उल्लेख टीकातून आढळतात.

**अनुभूति स्वरुपाचार्याची सारस्वतप्रक्रिया.**—उप-  
र्युक्त परिणिहितुल्य व्यक्ति सोडल्यावर नंतर सारस्वतशाखेच्या इतिहासात आपणांस सारस्वतप्रक्रिया ग्रंथाचा कर्ता अनुभूति स्वरुपाचार्य हा ग्रंथकार लागतो. याच्या पूर्वाहि या शाखेत एकदोन ग्रंथकार झाले असतील, माहीं असे नाही. पण अनुभूति स्वरुपाचार्याच्या वेळेला या शाखेत इतका घोटाळा झाला होता की, तो दूर करण्यासाठी त्याने सर्व विषयाची पुन्हा पद्धतशीर मांडणी केली. अनुभूति स्वरुपाचार्य हा १२५०-१४५० याच्या दरम्यान केव्हा तरी झाला असावा. अनुभूति स्वरुपाचार्याच्या हातून सूत्रग्रंथाला फायम द्याचें स्वरुप मिळाल्यानंतरच्या इतिहासात टीकोपटीकांचाच नुसता भरणा आहे. १५५ वर्षांच्या अवधीत १५ एक टीकाकार झाले असतील. पण त्यापैकी, स्वतःच्या बुद्धीने काहीतरी लिहिणारे फार थोडे.

**सारस्वत प्रक्रियेचे टीकाकार.**—पूरान, अमृत-भारती, क्षेमंद, चंद्रकीर्ति, माधव, वासुदेवमंड, मंडण, मेघ-रत्न, धनेश्वर, जगन्नाथ, काशीनाथ, भट्टगोपाळ, सहजकीर्ति, हंसविजयगणि, राममंड, इत्यादि अनेक टीकाकारांनी सारस्वत प्रक्रियेवर टीका लिहिल्या आहेत. यापैकी राममंडाच्या ग्रंथाचा विशेष हा की, त्याने हा ग्रंथ वृद्धापाठ्यां आपल्या बुद्धिसदृश यात्रा करीत असताना लिहिल्या असून यात्रे-निमित्त ज्या ज्या स्थळी तो गेला, तेथील हकीकत त्याने आपल्या ग्रंथात प्रत्येक भागाच्या शेवटी प्रशस्त्याच्या कवि-त्वात अंतर्भूत केली आहे. या हकीकतीवरून आपणांस तीनचें वर्गपूर्वीच्या सामाजिक जीवनाची चांगली कापना होई शकते. रत्नाकर, नाराम्पणभारती, क्षेमंद, महंधर, इत्यादि आणखीहि जे टीकाकार झाले, त्यांचीं नावें देऊन उगाच यादी वाटवीत बसण्यात कोही अर्थ नाही.

**सारस्वत प्रक्रियेखेरीज स्वतंत्र ग्रंथ.**—अशा ग्रंथात रामचंद्राधम नावाच्या टीकाकाराने लिहिलेल्या सिद्ध-न्वर्धिकाग्रंथाचा प्रामुख्याने उल्लेख केला पाहिजे. यावर अनेक उपटीका झालेल्या आहेत. सदानंदाची सुबोधिनी आणि क्षेमंदराचा मुजगा व रामकराचा नादू लोकेशकर यांची तज्जदीविका, त्या सिद्धान्वर्धिका ग्रंथाच्या दोन टीका आहेत.

सारस्वतव्याकरणावरचा प्रक्रियेखेरीज आणटी स्वतंत्र ग्रंथ म्हणजे तर्कतिलकमंडाचार्य याचा होय. यानें आपला ग्रंथ अहमीरच्या राज्यात इ. स. १२१४ साली लिहिला.

जिनेतु किंवा गिनरत याचा सिद्धांतरत हा या शास्त्राचा चवथा स्वतंत्र ग्रंथ आहे

या संप्रदायाचा भाषाशास्त्राचा ग्रंथ राहिला अष्टांग-दीक्षिताचा शिष्य रघुनाथ याने लिहिलेला लघुभाष्य हा तो ग्रंथ होय यात पतंगलीच्या भाष्याच्या धर्तावर व्याकरण-विषयाची रचना करण्याचा यत्न केलेला आहे हा सुमारे १७ व्या शतकातला असावा

सारस्वत व्याकरणाचे उपग्रंथ—उणादि किंवा परिभाषा भागवर या संप्रदायाचे ग्रंथ नाहींत हर्षपार्ति यांचे धातुपाठ व त्यावर त्रिभिणी नावाचा टीका लिहिलेला आहे त्याचा काल सुमारे इ.स. १५६० हा आहे ज्ञानकोर्ति नावाच्या एका भाषाज्ञानाचे 'कृत्' 'तद्धित' वर्गरेषी रूपे व त्याच्यावरची सारस्वतव्याकरणातील नवी हों एकत्र केलेली आहेत माधव नावाच्या दुसऱ्या एका ग्रंथकाराने सारस्वत-पद्धतीला अनुसरून व्युत्पत्तीचा विचार केला आहे याचा काल बहुधा इ.स. १६८० हा असावा

लघुचक्रिकेचेराम, कल्याणसरस्वती नावाच्या ग्रंथकाराने एक लघुसारस्वत नावाचा ग्रंथ लिहिला आहे

सारस्वत शास्त्राच्या इतिहासाचे सिंहाबलेकन—कालतन्त्राचेप्रमाणेच यादि शास्त्राचा उदय एका विशिष्ट उद्देशाने झाला होता याला परेचसे स्थाने आल्यावर, उत्तर हिंदुस्थानात याचा अभ्यास अनेक टीकापटीकल्या सहा-व्याने झाला या टीकावरून असे दिसते की, ज्या ज्या स्थळां या टीका लिहिल्या गेल्या त्या त्या ठिकाणच्या लोकांच्या वाङ्मयविषयक आकांक्षा त्यात प्रतिबिंबित झाल्या आहेत व्याकरण हे साधन आहे साध्य नव्हे, या गोष्टीची या शास्त्राच्या ग्रंथकारास चांगली माणीव होती व म्हणून त्यांनी 'व्याकरणाकरिता व्याकरण' असले एकांगी ध्येय आपल्या डोक्यापुढे ठेविले नाही यांमुळे, पुढील काळात इतर संप्रदायाप्रमाणे या शास्त्राची वाढ किंवा फाजील फेलाव होऊ शकला नाही विलिखितने लिहिलेले एक पुणे इंग्रजी संस्कृत व्याकरण याच सारस्वत व्याकरणाच्या पायावर रचलेल आहे काही व विदार या प्रातात या व्याकरणाचा अभ्यास बराच चालतो

चोपदेवाचा संप्रदाय—हा संप्रदाय इतरांच्या मानाने बराच अर्वाचीन आहे अर्थात याचा मुख्य ग्रंथ जो मुग्धबोध त्यासंबंधाने अपौरुषेयत्वासारख्या कोणत्याहि आख्यायिका प्रचलित नसून, तो चोपदेव नावाच्या संख्याबुन्या भाषाज्ञानाचे लिहिला आहे असे मानितात

चोपदेवाचे कुलपूत व त्याचे ग्रंथ—चोपदेव हा केशव नावाच्या वेत्याचा मुरगा असून याचा गुरू घनेश हा होता याची जन्मभूमि अर्वाचीन दौलताबादजवळ असून चोपदेवाच्या काळी तेथे देवगिराचे यादव राजे राज्य करीत होते यादववंशातल्या मधोदेव नावाच्या राजाचा मुख्य प्रधान जो हेमादि त्याचा हा भाविता होता असे म्हणतात. याचा युव

व बाप हे दोघांहि वरदा नदीच्या तीरावरील सार्व नावाच्या गावां रहात असत चोपदेव हा दाडगा लेखक होता मुग्ध-बोध, फक्कतपट्टम, व त्याचा टीका कामपेसु याखेरीज मुक्ताफळ, हरिकीलाविवरण, शनशोक नावाचा वेद्य-विषयाचा एक ग्रंथ व धर्मशास्त्रावर एक ग्रंथ इतके ग्रंथ चोप-देवाने लिहिले आहेत

चोपदेवाच्या मुग्धबोधाचा हेतु—प्रसाद व संक्षेप ही दोन्ही आपल्या प्रयात आणून तो सीक्षित व सुलभ करावा हा चोपदेवाचा मुख्य हेतु होता. वाक्कि बंगरे ग्रंथ सुलभ न होता उलट स्याचे कठिण वाढतच जात अशा स्थितीत नव्या ग्रंथाचा जर भाषणे केव्हाहि स्वाभाविक आहे सोळाव्याच्या यावर्तीत चोपदेवाने कातन शास्त्राचे धोरण स्वीकारले आहे व संक्षेपासाठी त्याने पाणिनीय प्रसा-द्वार योग्य ते करक करून घेतले आहेत वैदिक वाङ्मयासंब-धाच्या सर्व गोष्टी त्याने अजाबात ग्राहून टाकून 'बहुल व्रतणि' या एकाच सूत्राने त्याची वाढ लाविली आहे याच्या प्रयातीत विशेष म्हणजे त्यात धार्मिक गोष्टाकडे ग्रंथकाराचा ओटा आहेसे दिसत दान्य त्या त्या ठिकाणी चोपदेवाने हरि, हर ही गावे उपयोगात आणण्याची सार-दारा घेतलेली आहे. पुढे पुढे तर या संप्रदायाच्या लोकांनी या यावर्तीत अगदी कळतच कडून राधा, हृण्य, शिव, दुर्गा, असत्या शब्दांनी आपला परिभाषा घनविली पाणिनीय 'इ' याने काढून टाकल्यामुळे व पाणिनीहून निराद्वी पद्धत स्वीकारल्यामुळे याच व्याकरण समजण्यास जरासे कठिण जाते यांमुळ यांयता असुनहि याच्या व्याकरणाचा न्हावा तितका प्रसार झालेला नाही

या संप्रदायाचा उत्तरेतिहास—मराठे लोकाचा उदय होण्यापूर्वीच्या दोन शतकात चोपदेवाला परीच मान्य ता मिळालेला होता शब्दकालुष व मनोरमा या प्रयात मध्येची दीक्षिताने काढलेल्या उद्गारावरून हे स्पष्ट होते मनोरमा प्रयात मध्येना लिहिले 'चोपदेव महाभाहमस्तो वामन दिग्गज धर्तरेव प्रसंगेन मापवेन विमोचित ॥' 'मुग्धबोध' बर्त्याच्या मतांचे सडण भट्टोजने धंदेव केले आहे यावरूनहि भट्टोजी दाक्षिताच्या वेदी हा संप्रदाय बराच जेराव होतासे दिसते

मुग्धबोधावर अनेक टीका झाल्या आहेत यांमधीं सवात प्रसिद्ध टीका म्हणजे राम तर्कवादीना याचा होय हा नैय्या विक असून पाणिनि आदिकरून इतर प्रयाचीहि यांने अवे-लोकां वेळ होते दुर्गादासानेहि याचा उल्लेख केलेला आहे { १६३१ } दुर्गादासाने फक्कतपट्टमोवर एक टीका लि-हिलेली आहे दुर्गादासाने, रामानंद, काशाधर बंगरेचा उल्लेख केलेला आहे. व उलट त्याचहि उल्लेख विद्यानामास, मोलनाथ व रामभद्र न्यायाल्लार यांनी केलेला आहे

काशीधर रामतर्कवागीश व नंदीकेशोरभट्ट यांनी या संप्रदायाचे काही ग्रंथ केले आहेत. त्याचा उद्देश मुग्धबोधात

ज्या गोष्टी सोडून दिल्या होत्या त्याने विस्तारकरून वर्णन करण्याचा दिसतो. यापैकी नंदकिशोरभट्टाने आपला काळ इ. स. १३९० हा दिला आहे.

या शास्त्रेच्या उपप्रभाषिकां, कविकल्पद्रुमाखेरीज, बोपदेवाचा स्वतःचा असा एकहि ग्रंथ नाही. कविकल्पद्रुम हा ग्रंथ म्हणजे एक धातुकोश आहे. यावर कामधेनु नावाची एक टीका आहे. याचे महत्त्व एवढेच की, यात दुसऱ्या ग्रंथातलीं वचने पुष्कळ सापडतात. रामचंद्र विद्याभूषण यांनी परिभाषावृत्ति नावाचा ग्रंथ शके १६१० त लिहिला. दुसरेहि विलेक ग्रंथ बोपदेवाच्या नावावर प्रसिद्ध आहेत, पण ते बहुधा चुकीने त्याच्या नावावर पडले असावेत.

**जौमरशाखा व तिचा प्रवर्तक**—या शाखेचे नाव जे लोकांत प्रसिद्ध आहे ते चुकीने दिले गेले असावे. या शाखेतील प्रख्यात लेखक जुमरनंदी याच्या नावावरून हे नाव पडलेले आहे. परंतु, या शाखेचा प्रवर्तक जो क्रमादीश्वर त्याच्या मागाहून काही काळाने हा उदयास आला असावा असे वाटते. याच्या वशाबद्दल किंवा जगभूमीबद्दल काही माहिती मिळत नाही. याच्या ग्रंथाचे नाव सक्षित-सार, या नावावरून हा ग्रंथ दुसऱ्या कोठल्या तरी मोठ्या ग्रंथाचे सार असावे असे दिसते. आणि पाणिनीच्या व्याकरणाखेरीज ज्या अर्था हे कोठल्याहि व्याकरणाचे सार असणे शक्य नाही, त्या अर्था प्रक्रियाकौमुदी किंवा सिद्धांतकौमुदी यासारखे जे ग्रंथ आहेत त्याच्या पूर्वीचा हा ग्रंथ असावयास पाहिजे. ऑपेन्द्रने हा संप्रदाय बोपदेव संप्रदायाच्याहि पूर्वीचा आहे असे म्हटले आहे, पण हा बोपदेवाच्या लगेच मागाहून निघाला असावा असे कोळनूकचे मत आहे.

**क्रमादीश्वराच्या ग्रंथाचे स्वरूप**—क्रमादीश्वराने आपला ग्रंथ गनुहरीच्या महाभाष्यदीपिकेच्या नमुन्यावर लिहिला असून त्यात उदाहरणांदि भट्टिकाव्यातील घेतलेले आहेत. हा ग्रंथ पाणिनीच्या ग्रंथाच्या तीन चतुर्थांशाएवढा असून अवश्यक वाटतील ते नियम काढून टाकणे व नवीन पद्धतीने विषयाची मांडणी करणे असल्या प्रकारच्या क्रमादीश्वराने सुधारणा केल्या आहेत. याच्या ग्रंथाचे सात पाद असून आठवा प्रारंभाबद्दलचा पाद मागाहून जोडलेला आहे. व्यवस्थित शुक्रिवाद, न्यायशुद्ध विधाने इत्यादि शपथीत बोपदेव वर्णनेच्या व्याकरणाचा नंबर याच्या वराच वर लागेल. परंतु अशा तऱ्हेचे हे पहिलेच व्याकरण असल्यानेहि पदाचित् असे होणे शक्य आहे.

**जौमरग्रंथावरच्या टीका**—जुमरनंदीची टीका ही या ग्रंथावरील गौतम जुनी टीका होय. जुमरनंदी या नावाची या शाखेतील टीकाकारांनी बरीच मांड केली आहे. हे बौद्ध भक्तांच्या माणसाचे नाव असावे असे कित्येक म्हणतात. रघवती हे नाव्या टीकेने नार असल्यामुळे त्या नावावरून या संप्रदायाला रघवत असेहि म्हणतात.

गोपीचंद्राची टीका ही या शाखेतील दुसरी टीका होय. हिचा उत्कृष्ट भाग म्हणजे कारक-प्रकरणारची टीका. हा भाग व याची अभिराम विशालंकाराने लिहिलेली उपटीका यांचे वाक्यमीमांसेसाठी म्हणून अजून सुद्धा अध्ययन करतात. या टीकेवर न्यायपंचानन, केशवदेव, चंद्रशेखर, विशालंकार, वंशीवादन, हरिराम वर्गरेणां टीका लिहिलेल्या आहेत. हा संप्रदाय कातनाच्या खालोखाल पश्चिम बंगाल्यात अद्याप रुढ आहे.

**सौपन्नशाखा**—हिचा प्रवर्तक पद्मनाभदत्त नावाचा एक माणूस होता. हा पद्मनाभदत्त व या शाखेसाठी म्हणून ज्याने पुढे पूषोदरादिवृत्ति नावाचा ग्रंथ लिहिला तो पद्मनाभदत्त हे एक नव्हत. हा दुसरा पद्मनाभदत्त इ. स. १३७५ च्या सुमारास होऊन गेला असे दिसते कारण, त्याचा पूषोदरादिवृत्ति हि याच खालात लिहिलेली आहे, असे तो स्वतःच म्हणतो. हे गरी अनेक तर हा उज्ज्वलदत्ताच्या काळासा नंतर उदयास आला असे म्हटले पाहिजे. कारण याने उज्ज्वलदत्ताच्या ग्रंथाचा आधारभूत ग्रंथ या नात्याने आपल्या भूरि-प्रयोग कौशात उल्लेख केलेला आहे, व या कालनिर्णयाचा आज निश्चित मानल्या जाणाऱ्या कोणत्याहि गोष्टीशी विरोध येत नाही.

**सौपन्नशाखेचे वैशिष्ट्य**—सौपन्नशाखेचे व्याकरण जे पद्मनाभदत्ताने लिहिले, त्यात पाणिनीची काही सुद्धे, प्रत्याहार व परिभाषिक संज्ञा शब्दज्ञाः जशाच्या तशाच ठेविल्या आहेत. अर्थात् खाने पाणिनीचे बरेचसे नियम सुधारून त्याची अधिक पद्धतशीर मांडणी केली आहे. व प्रत्येक सूत्राच्या शेवटी स्वतःचे स्पष्टीकरण दिले आहे. पद्मनाभदत्ताने बरीचशी पाणिनीचाच परिभाषा वापरली असल्यामुळे पाणिनीच्या परिभाषेत लिहिलेल्या शाखावरील व शास्त्रीय विषयावरील इतर ग्रंथकारांच्या टीका वाचताना या शाखेच्या लोभाना स्वतःच्या शाखेची परिभाषा विसरावी लागत नाही.

**सौपन्न व्याकरणावरील टीका व उपग्रंथ**—सौपन्न शाखेच्या व्याकरणावर पद्मनाभदत्ताने स्वतःच सौपन्नपात्रिका नावाची टीका लिहिलेली आहे. हिच्याखेरीज दुसऱ्याहि कित्येक टीका आहेत. त्यात विष्णुमिथाची 'सौपन्नमकरंद' नावाची टीका सर्वात उत्तम आहे.

या शाखेतील उपग्रंथांपैकी, उणादि, धातु व परिभाषा यावर पद्मनाभदत्ताने स्वतःच ग्रंथ लिहिले आहेत. परिभाषा-वृत्तीच्या शेवटी या ग्रंथकाराने आपण केलेल्या वाक्यसेवेबा इतिहास दिल्या आहे तो ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. धातुपाठात धातुविभाग पाणिनीच्याच धर्तीवर असून त्यावर धातुनिर्णय नावाची टीका आहे.

शाखाच्या काळात मध्यबंगाल्यात म्हणजे १४ परगण्यात जेसोर, गुलना व भरनपूर एवढ्याच ठिकाणी या शाखेचा प्रचार आहे.

अर्वाचीन व्याकरणसंप्रदायः—विशिष्ट धर्मसंप्रदायी व्याकरणाची पद्धत षोडश्याच्या व्याकरणांत फक्त उदाहरणं घेण्यापुरतीच होती. तिचा इतर लोकांनी फळस करून संप्रदायदेवतेची निरतिराळी नांवें पारिभाषिक संज्ञांच्या ऐवजी उपयोगांत आणलेली आहेत. हरिनामासूत व प्रबोध-प्रकाश या नांवाचे दोन ग्रंथ या भासल्याचे आहेत. पहिला वैष्णव संप्रदायी असून दुसरा शैव संप्रदायी आहे. पहिल्यांत विष्णूची नांवें पारिभाषिक संज्ञा म्हणून घेतली आहेत तर दुसऱ्यांत शंकराची नांवें पारिभाषिक संज्ञा म्हणून घेतली आहेत. असे.

आरंभीचा काळ स्वतंत्र बुदीचे वैयाकरण नियमण्याचा होता. त्यानंतर एखादा महावैयाकरण ऐकून त्याच्या ग्रंथावर टीकोपटीकांचे आले विणणारांचा काळ आला. पण, हंदि जेव्हा साधेनासे झाले तेव्हा, 'चालनां मुखवोपाय' निर-निराळी चौपडी लिहिण्याची वेळ आली. पण एवढ्यानेच झाले नाही. पुढे तर संप्रदाय सोडून देऊन सर्व तऱ्हेच्या नवशिस्या लोकांकरिता नवीन चौपडी निर्माण होऊ लागली. या विषयावरील विवेचन संपुष्पापूर्वी असल्या कांहीं ग्रंथांचे वर्णन दिल्यास अप्रासंगिक होणार नाही.

प्रौथयचं दि. का.—हा ग्रंथ १५० व वर्षांचा जुना आहे. यांतोळ उदाहरणे रामाच्या नांवावरची आहेत. याचा कर्ता विजयभूपति असावा असे म्हणतात.

मो न व्याक १५.—याचा कर्ता विनयसुंदर. हें व्याकरण भोगराजाकरितां लिहिलें.

मा वि रं ह प्र काश.—याचा कर्ता भट्ट विनायक हा ग्रंथ भाषासिंह नांवाच्या राममुद्रासाठी लिहिला होता.

दो व व्याक १५.—याचा कर्ता विदुषाग्रम. हा मुख्यतः नवरात्रकला लोकाकरितां आहे.

का रि का व लि.—भट्टचार्यचक्रवर्ती उपनामक नारायण नांवाच्या एका एहत्याने हा ग्रंथ लिहिला. यानें हा ग्रंथ आपल्या मुलाकरिता लिहिला. या मुलानेंहि खाबर एक टीका लिहिली आहे.

या ला व धो घ.—याचा कर्ता नरहरि. असल्या तऱ्हेच्या ग्रंथांपैकी हा शैवतचा ग्रंथ होय. रंचमहात्म्याशी परि-चय करून देण्याइतकी व्युत्पत्ति त्रिकाविणि हा याचा उद्देश आहे. दहा दिवसात वैयाकरण तयार करण्याची ग्रंथका-राची प्रतिज्ञा आहे.

या ग्रंथकारांची यादी थाणळी लांबवून ती आजतगायत पर्यंत आणता येईल. परंतु, तथें करण्याची येथे अवस्यता दिसत नाहीं.

संस्कृत भाषाशास्त्रं आणि आधुनिक भाषा-शास्त्र.—भारतीय व्याकरणशास्त्राच्या इतिहासावरून आपण आधिक व्यापक अशा भाषाशास्त्राकडे वळूं. भाषाशास्त्राचा अभ्यास जो अलीकडे होतो तो अभ्यास देखील प्राचीन भारतीय भाषाशास्त्राचें उपरुद्धित स्वरूप आहे

असें म्हणण्यास हरकत नाही. साहित्य समा करणें आणि त्याचा अभ्यास करणें या क्रिया खरें द्वाद्वांत होतात त्याप्र-माणें भाषाशास्त्रातहि होतात. भाषाशास्त्रांतलं महात्वाचें बाहेर म्हटलें म्हणजे व्याकरण, निरुक्त वगैरे होत. या बाबतींत भारतीयांच्या विवेकशील प्रगति प्राचीन जगांत दुसऱ्या कोठेंहि झाली नव्हती, येवढेच नव्हे तर अर्वाचीन जर्मन पांडित्याचा उदय रोष्यापूर्वी अर्वाचीन जगांतहि झाली नव्हती असें म्हणता येईल. जुनी युरोपीय संस्कृति व्हॅसि-ल्मानंतर अरवांचे तडारे व ख्रिस्ती भिक्षुकांचे पाश यांनून युरोपीय बुद्धिमत्ता मुद्दा द्रव्यप्रापक भौतिक शास्त्रांच्या पलीकडे दृष्टि फिरविण्यास कामावयाम ख्रिस्ती अठरा शतकांचा काळ छोटावा लागला. पाणिनीच्या सारखा वैयाकरण पुढे झाला नाही आणि आज अनेक पंडितांच्या परिश्रमानें भाषाभ्यास जरी बराच पुढे गेला आहे तरी सर्व जगाच्या भाषाशास्त्राच्या इतिहासांत अष्टाध्यायीतका धर्मत्य आणि परिणामकारी ग्रंथ दुसरा झाला नाही. प्राचीनांनी भाषेचे व्याक-रण म्हणजे शास्त्रपुष्टकरण व शब्दपुष्टकरण केलें, मुलत्यानां-पासून वर्णात्मत्वाचे नियम शोधून काढले, प्रत्येक संबंधोपादक शब्दाचा सूक्ष्म अर्थ तपासून मीमांसा व व्याकरण या शास्त्रांत अन्तर्भूत केले, येवढेच नव्हे तर भाषा व उषभाषा यातील संबंध व परस्पर हे नोंदिले आणि भाषेतील सर्व शब्दांचा संग्रह करण्याचा इष्टानें प्रयत्न केला. अर्थात् प्राचीन भारतीयांच्या भाषापांडित्यासारखें पांडित्य जगांत कोठेंहि नव्हतें आणि अर्वाचीन भाषापांडित्य हें संस्कृत भाषेच्या अभ्यासानंतर सुरू झालें ही गोष्ट लक्षांत घेण्याजोगी आहे.

भाषाशास्त्राचा इतिहास लिहावयाचा म्हणजे प्राचीन भार-तीय विषयासून एकदम १५ व्या शतकावर उडी मारली असतां हरकत नाही. ऐतिहासिक भाषाशास्त्रास आरंभ जो हेमचंद्र, बरखचे, इत्यादिकांनी केला त्याचा विस्तार म्हणजे आजचें ऐतिहासिक व्याकरणशास्त्र होय. याचा अर्थ असा नव्हे की, ग्रीक, रोमन, वगैरे राष्ट्रे भाषाशास्त्रमूढ होती. त्यांच्यामध्ये व्याकरणे झाली, कोश झाले, तथापि हंदि म्हणतां येईल की, भाषाशास्त्राच्या अभ्यासामध्ये पद्धतीचा इतिहास आपण लिहूं लागलों असतां आपणास हेमचंद्र, यास्क, पाणिनी, बरखचे, यांच्या कालावरून एकदम १५ व्या शतकाच्या मध्यभागापर्यंत आले असतां पद्धतिविकासेति-हासजी एल्यरी महात्माची पायरी आपण चुकविली असें वाटणार नाही.

भाषाशास्त्राचा युरोपांत अभ्यास.—युरोपांत व्याकरणशास्त्राचा उदय ग्रीकांच्या काळांत थोडा बहुत झाला. तथापि तो केवळ वादविवादाचें व यत्नकाराचें अंग म्हणून उत्पन्न झाला. त्याच्या उत्पत्तीस सोफिस्ट पंडित कारण झाले. प्रोटोगोरस हा ग्रीकांचा मोठा वैयाकरण; पण त्याची उडी लिपिभेदाचे अवगमन आणि क्रियापदांचे 'अर्थ' (विषयार्थ) यांच्या पलीकडे गेली नाही. ग्रीक तत्त्वज्ञ



प्लेटो, आरिस्टाटल वर्णरचयित जर आपण नजर केंद्री तर व्याकरणशास्त्राची वाढ पारच यांटी झालेल्या दिसते.

व्याकरणाची वाढ त्यानंतर बोर्डोवहुत अलेक्झांड्रिया येथे झाली. अलेक्झांड्रिया येथील तत्त्वज्ञ होमरच्या भाषेचे आणि थॅसिसा येथील ग्रंथकाराचे ग्रंथ वाचून भाषेचे पृथक्करण करू लागले व भाषेचे नियम धोरू लागले. त्याच्या मध्ये पंच उत्तम झाले एक पंच म्हटला म्हणजे अॅनालॉजिस्टाचा, आणि दुसरा पंच अॅनोमेलिस्टाचा. एक पंच म्हणजे, व्याकरणाच्या नियमांवर थपवाद नसतो, दुसरा पंच म्हणजे, भाषा तर थपवादानेच भरलेली आहे.

रोमन काळातील भाषाशास्त्राचा अभ्यास.— व्याकरणाचा अभ्यास पुढे रोमन लोक करू लागले तो अभ्यास त्यांनी ग्रीस भाषेच्या अभ्यासावरूनच सुरू केला, व आपली व्याकरणे ग्रीक पद्धतीवर बनविली. अर्थात् ती व्याकरणे पुराणी भरली अलेक्झांड्रियामध्ये व्याकरणशास्त्राचा जो निर्राग झाला त्याची परीवर्ती युरोपात पुढे घराच काळ झाली नाही. मध्ययुगामध्ये लॅटिन शिक्षणाकरिता मुठपुर्था व्याकरणे लोक धोरूवहुत तयार करीत तथापि शास्त्रबुद्धि म्हणजे भाषापृथक्करण या दृष्टीने त्याची किंमत बेताचीच होती.

तौलनिक भाषाशास्त्राची यूरोपांत उत्पत्ति.— व्याकरणशास्त्राचे तीन भाग करता येतील. एका भाषेचे एका फालापुरते व्याकरण, ऐतिहासिक व्याकरण व तौलनिक व्याकरण. तौलनिक व्याकरण म्हणजे अनेक भाषांचे पृथक्करण करून निरनितल्या भाषांच्या पद्धतीत साद्वय किंवा विगादय काय आहे ते पाहणे. या तीन प्रकारच्या प्रयत्नांपैकी पहिल्या तऱ्हेचा प्रयत्न युरोपात घांटावहुत झाला, आणि भाषातत्त्ववेत्ते व व्याकरणशास्त्रज्ञ यांचे ह्यात त्यात बनेदारी बघेतेची नावे देता येतील. तथापि व्याकरणशास्त्रात म्हणजेसागराती यूरोपाची प्रगति जेव्हा त्यांना गंतूत व शर भारतीय भाषांची परिचय झाला आणि भारतीय व्याकरणपद्धति दृष्टीग पदरी तेव्हाच झाली. व्याकरणशास्त्रावरचा यूरोपीयांचा महत्त्वाचा पहिला ग्रंथ म्हटला म्हणजे ह्यूमोन्चे जर्मनमधील काँगभाषेचे व्याकरण, आणि विरेंदेकरन खोर्नित त्याची प्रस्तावना, हा होय. म्हणजे या बुद्धिमत्ता हिदुस्थानांत बरारिहमचर याच्या काळांत होती ती बुद्धिमत्ता यूरोपमध्ये देण्यात ह्यूमोन्च्या काळापर्यंत वाट पहावी लागली. याच्यानंतर तौलनिक व्याकरणशास्त्राचा उदय झाला थोडे म्हणजे वेगळ आणि बॅंग, फॅन्जे, वीन्स यागारच्या परिज्ञाचा काळ स्वयानंतरचा होय.

यूरोपांतील भाषाशास्त्रविषयक मतभेद.— यूरोपीय शास्त्रज्ञांमधील शास्त्रविषयक भेदे व पक्ष याची आपणाला पोदीरी माहिती असावी. काही त्यातिहास स्वयानंतराचा व त्यांचे शास्त्रीय विवेचन आणि पद्यमूळ दुराग्रह यांचे

सम्यक् ज्ञान होणार नाही. त्याच्या तंत्र्यातील याही ठळक मतभेदाचा वेवळ उचार वरून आपणाला पुढे गेल पाहिजे.

स्वरूपविषयक—पहिल्याप्रथम शास्त्राच्या स्वरूपाविषयी अखलेले मतभेद घेऊं भाषाशास्त्र हे कसे आहे, याचा अन्तर्भाव कोठे करावयाचा याविषयी दोन मते आहेत. श्वाय-शेर व मॅन्समूलर ही मंडळी असें म्हणत की, भाषेच्या विवृती-मध्ये किंवा चाळ अवस्थेत नैसर्गिक नियम आढळून येतात त्या अर्थी भाषाशास्त्राचा समावेश भौतिक शास्त्रात व्हावा. उलट पक्ष असें म्हणजे की, भाषाशास्त्राचा समावेश ऐतिहासिक शास्त्रात व्हावा आज भाषाशास्त्र हे मनुष्येतिहासात उपयोगी शास्त्र म्हणून समजण्यात येते; आणि ज्या प्राचीन काळावरून अन्य प्रकारची माहिती उपलब्ध नाही त्या काळाचा इतिहास लिहिण्याकडे भाषाशास्त्राचा उपयोग करण्यात येतो. भाषेच्या भौगोलिक स्थानाचे इतिहासमहत्त्व तिसऱ्या विभागात (पृ १७) दिलेच आहे भाषावरून मानववंश कसे काढता येतात, व भाषांचे वर्गीकरण कसे करावे याविषयी माहिती त्यानंतर तिसऱ्या विभागातच दिली आहे. मनुष्याच्या परिभ्रमणाचा इतिहास भाषाशास्त्राच्या साहाय्याने कसा काय लागतो याविषयीही माहिती दिली आहे. यावरून भाषाशास्त्र व मानवेतिहास याचा संघर्ष घरा निकट आहे ते दिसून येईल.

भाषाशास्त्रपीडताचे मतभेद भाषाशास्त्रास नाव काय द्यावे याविषयी देगील आहेत.

नाममूलक—भाषाशास्त्राचे निदर्शक शब्द यूरोपीय शास्त्रज्ञात फिलॉलॉजी, ग्लॉटिकस डिगिस्टियस वर्गरे आहेत. यापैकी फिलॉलॉजी उर्फ फिलॉलाजी याच्या उपयोगासंबंधाने ग्रॅक व ईंग्रज ग्रंथकार आणि विद्वत् पक्ष जर्मन ग्रंथकार यामध्ये फरक आहे. जर्मन ग्रंथकार हा शब्द गृह्णतिशास्त्र असा अर्थाने वापरतात. फिलॉलॉजी हा ग्रीकांचा शब्द आहे आणि या शब्दाचा ग्रीक अर्थ अगदीच भिन्न आहे. मध्ययुगात जे ग्रंथकार आपणाला फिलॉलॉजिस्ट म्हणवीत ते परेंच व्यापक क्षेत्र आपल्या शब्द-क्षेत्रांत घेत या प्रकारच्या परिस्थितीमुळे शास्त्रनामकरणात आणि विषयक्षेत्रव्याख्यानात वैयक्तिक भावडीनिवडीग परेंच क्षेत्र राहते, आणि यामुळे भाषाविषयक शास्त्रावरील वादग्रयाचा बराचसा भाग एतद्विषयक तंत्र्यांनी व्यापिला आहे. यूरोपीय संज्ञा आणि त्यांचे इतिहास याची शास्त्राचे वर्गीकरण जुब्बि-ण्याची जबाबदारी आपल्यावर गुर्डीच नसल्यामुळे आपणाला रक्षा नेंद्वान पदार्थाचाचें कारण नाही, आणि त्या तंत्र्यामुळे व त्यान झालेल्या तडगेद्रीमुळे जी फोती व मूर्ते बंधनें उत्तम होताना ती सातून घेण्याचे कारण नाही.

अलेक्झांड्रियापासून अर्थाचीन काळापर्यंत.— अलेक्झांड्रिया येथील व्याकरणापासून अर्थाचीन पाश्चात्य भाषाशास्त्रापर्यंत गोंगळी गेदनांना ज्या महत्त्वाच्या काळाचा उमेग केला पाहिजे ती काये, आणि त्यानील गंगनि याविषयी वेदत्रमाचे माहिती देता येईल भाषेची उत्पत्ति बघे

तात्विक विषयावर लिखाण लेखाच्या झानाच्या प्रमाणाने मधून मधून होत असत. त्यांचे आपणस महत्त्व नाही.

तथापि भाषाशास्त्राच्या विकासास कारक असे प्रयत्नांले स्वामर्थ्ये काही संमहात्वा उल्लेख केला पाहिजे. १८ व्या शतकात सिस्ती प्रायेंनेवी जगातील अनेक भाषांत भाषातरे करून ती एकत्र करण्यात आली आणि १७८० मध्ये कॅव-राईन दी सेकंड या राणीने जगातील अनेक भाषांचा एक कोस करवून प्रसिद्ध केला. तसल्याच तऱ्हेचे दुसरे कार्य म्हणजे अडेलूंग या नावाच्या एक पंडिताचा मिथिडाटिस नावाचा एक ग्रंथ होय. अडेलूंगचे नाम पुढे फाटर याने चालविले आणि संपूर्ण के. (पार्ले १८०६ ते १८२१). या ग्रंथाचे महत्त्व केवळ साहित्य म्हणूनच आहे. यूरोपीय भाषाशास्त्रपांडितांतील एक महत्त्वाचा वाद म्हटला म्हणजे भाषा ही मनुष्यकृति आहे की देवी देवणी आहे या संबंधाचा होय. या वादामध्ये तत्त्ववेत्ता हर्डर व सुस्मिन्क हे होते. सुस्मिन्क याने आकडेशास्त्राच्या साहाय्याने ईश्वराचे अस्तित्व सिद्ध करून पाहणारा ग्रंथ १७५१ मध्ये प्रसिद्ध केला आणि १७६६ साली भाषा ही मनुष्यकृति नसून केवळ ईश्वरकृति आहे असा अर्थाचा एक ग्रंथ लिहिला. पुढे जेव्हा भारतीय भाषांचे ज्ञान यूरोपात प्रसरले तेव्हा डॉ. व हंबोल्ट हे ग्रंथकार निर्माण झाले. वॉल्फ हर्डरच्या संनदायाचा न म्हणता मागे उल्लेखिलेला अडेलूंग व म्हैरर याच्या संनदायाचे म्हटले पाहिजे. वॉल्फने प्रथमतः १८१६ साली आर्यन् भाषातील क्रियापदावर ग्रंथ लिहिला, आणि आपले ताल्लिक व्याकरण वरचे नंतर प्रसिद्ध केले. हंबोल्टचे ग्रंथकाल १८३६-१८४६ असे देता येतील. हंबोल्टचे भाषांचे वर्गीकरण सामासिक भाषा, शब्द-बोली अथवा चिह्नभाषा भाषा व प्रत्ययान्त भाषा असे अताप-मैतच्या भाषाशास्त्रज्ञांनी घेतले आहे, आणि रा. कृष्णदासानी देसील याच वर्गीकरणाचा स्विकार करून संस्कृत भाषा या प्रत्येक स्थितीत असता फकी होती हे दाखविण्याचा प्रयत्न आपल्या 'संस्कृत भाषेचा उलगडा' या पुस्तकात केला आहे. या प्रकारच्या वर्गीकरणाचे महत्त्व मनुष्येतिहास जिव्हाताना करीत दुर्बल होतं हे अग्रही विषया विभागात (पृष्ठ २३-२४) दाखविले आहे. हंबोल्ट व वॉल्फ यांच्या नंतरचा विकास देण म्हणजे अर्वाचीन भाषापांडित्य संपूर्ण देण होय. ते येथे देण्यात मतलब नाही.

**मराठीतील भाषाशास्त्रविषयक प्रयत्न.**—भाषाशास्त्रविषयक मराठीत वाङमय फारच थोडे आहे. महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशाच्या प्रस्तावनाखंडात जमजे इतिहास-भाषा पांड्यासाठी भाषाशास्त्राची मदत कशी काय होते हे सांगून शिवाय अनेक भाषांचे वर्णनही दिले आहे. त्यात सिद्धी भाषेचे वर्णन (विभाग १ पृष्ठ १४३-१४५) पूर्वेकडल हाच अर्थ व दक्षिणदेशीयनसंस्कृति यातील यास एक भाषांचे स्वरूपही वर्णन केले आहे. तसेच पुढे जिर्झाच्या भाषेची सविस्तर माहिती 'पश्चिमकडल प्रथम' या प्रकारात दिली आहे.

वॉल्फच्या काळानंतर ताल्लिक भाषाशास्त्र चांगल्या तऱ्हेने प्रस्थापित झाले. आणि आज जगातील प्रत्येक महात्वाच्या राष्ट्रात महात्वाचे पंडित होऊन गेले. संस्कृत व्याकरणाच्या अभ्यासाचा विकास देसील अनेक पंडितांनी केला आहे. वैदिक व्याकरणाचे पुष्करण जे पाणिनिकडून अतुरे राहिले तेहि पुरे करण्याची उतपट अर्वाचीन भाषा पांडित्य करीत आहे. भारतीय भाषाशास्त्रपांडितांत हिंदु त्यांनी माणसाची नावे व्याख्याची झाली तर प्रथम राश्याच्या नाव घेऊन 'अनामिका सार्धवति दभूव' असे म्हणावे लागते.

मराठी भाषेचा अभ्यास करण्याचा पहिला महत्त्वाचा प्रयत्न महात्माभावांनी केला. त्याच्यानंतर मराठीत ग्रंथ झाले, पण व्याकरणावर ग्रंथ झाले नाहीत. केरेंने श्रीरामपुरास धरून एक मराठीचे तात्पुरते ईश्वरीत व्याकरण रचण्याचा प्रयत्न केला मराठीत चांगले सेंटि व्याकरण लिहिण्याचा प्रयत्न म्हटला झाले दादिया पांडुरंगाचा होय. त्याच्या कृतीसंबंधाने साहजुभूताने योलायवाचे म्हणजे खानी आपल्या शिक्षणाच्या मानाने त्यात आपली पराकाष्ठा केली असे म्हणून पुढे जावे. मराठीत आलेल्या शब्दांचे ऐतिहासिक अवलोकन करण्याचा प्रयत्न कृष्णशास्त्री गोडबोल्यांनी केला. दादिया पांडुरंगाना संस्कृत उच्च येत गन्ते त्यामुळे त्यांचे व्याकरण भाषेचे स्थूल पथवरण करून मोकळे झाले आहे, आणि कृष्णशास्त्री गोडबोले यांनी मराठी भाषेतील शब्दांचे पुष्करण व त्यांचे व्युत्पत्तिशास्त्र त्या काळाच्या मानाने बरे सांगितले आहे.

**भाषाशास्त्राचा ऐतिहासिक अभ्यास.**—ऐतिहासिक पद्धतीचा मराठी भाषेला स्पश होऊ देणारा पहिल्या लेखक म्हटला म्हणजे कृष्णशास्त्री चिपळूणकर हा होय. त्यांनी दादोबाकृत व्याकरणावर डॉकात्मक लेख प्रथम ज्ञानापत्रकातून प्रसिद्ध केले, ते पुढे रामचंद्र भिकाजी जोशी यांनी स्वतंत्र छापून काढले. जोशी यांनाहि एक मराठी व्याकरण लिहिले आहे. त्या व्याकरणास शास्त्राच्या निकासाच्या इतिहासात स्थान नाही. केवळ ताल्लिक दृष्ट्या वास्त्यातील शब्दांची परस्परसंबंधी पाहणारा आणि मराठी व्याकरणाचा शास्त्रीय दृष्टीने अभ्यास करणारा लेखक म्हटला म्हणजे मोरोपंत दामले हा होय.

रामबाहे याचे महत्त्वाचे व्याकरणग्रंथ म्हटले म्हणजे ज्ञानेश्वरीचे व्याकरण, सुप्रतिचात्र, गोवे येथे निष्पाण्या प्राची-प्रसा या मासिकातील व्याकरणावरील लेख, आणि त्यांनी अलीकडे प्रसिद्ध केलेला 'संस्कृत भाषेचा उलगडा' हे होत. 'संस्कृत भाषेचा उलगडा' या पुस्तकामध्ये वैदिक भाषेचे पुष्करण निराळ्या पद्धतीने केले आहे, आणि आर्यन् महावंशाच्या इतिहासाविषयी प्रचलित कल्पनापेक्षा निराळ्या कल्पना त्यांनी पुढे मांडल्या आहेत. ज्ञानेश्वरीचे व्याकरण ज्या प्रतीवरून त्यांनी दयाव केले त्या प्रतीची प्राचीनता त्यांच्या अनुयायांपैकी किलेक उदाहरणार्थ, रा. भावे व पोतदार

असुराच्या बलगाच्या इतिहासाच्या दृष्टीने शंकास्पद समजू लागले आहेत. परंतु भार्गवीतिहासाच्या दृष्टीने त्याच्या व्याकरणाचें परीक्षण करण्याची तसदी अनुन कोणी घेतली नाही. आणि रामबाड्याच्या अनेक हजारां शब्दांच्या व्युत्पत्त्या पाहून कित्येक व्युत्पत्त्याबद्दल जरी मधून मधून विनम्रहृतीची टीका दृष्टीस पडते तरी त्याच्या कार्याचें नविस्तर परीक्षण करणारा कोणी निघाला नाही.

**मीमांसा-तिथे प्रयोजन व उत्पत्ति**—आता मीमांसा शास्त्राकडे वळू. मीमांसने काय केलें, तिची उत्पत्ति कशी झाली, चाचिपरीं थोडेसें विवेचन प्रथम देतों म्हणजे तिचें भाषाशास्त्राशीं कसें नातें आहे हें स्पष्ट होईल.

यज्ञ शब्द असता मध्ये काहीं संशय किंवा तंटा उत्पन्न झाला, म्हणजे तो तोडण्यास उपाय म्हणजे शिष्टाना विचारणें. शिष्टांनीं निर्णय द्यावयाचा, म्हणजे पूर्वीचीं रीत किंवा वाक्य पाहून किंवा काहीं तरी सुक्ति काढून निर्णय द्यावयाचा. सुक्ति किंवा पाठोमागचीं रीत अगर वाक्य पाहून जे निर्णय करीत तेच पहिले मीमांसक. ह्यास ब्रह्मवारी देखील म्हणत. जसजसें वेदाक्षर स्थित होऊ लागले तसतसें सुक्तांचे प्रयोजन कमी होऊन शब्दापासून शुद्ध अर्थ काढण्याकडेसच प्रवृत्ति होऊ लागली. या तऱ्हेचे प्रयत्न पुष्कळसे वेदांतच दृष्टीस पडतात. मीमांसाकारांनीं विधिवाक्यां काढण्याची, त्याचा अर्थ लावण्याचा आणि निर्णय द्यावयाचा, हें ह्याचें कार्य असे. मीमांसिका धर्माशीं सर्वथ वेवस्थारच्या कोशाचा हिंदुस्थानच्या कायद्याशीं असलेल्या संबंधांपेक्षा अधिक नाही. वास्तविक पहाता तो त्याहूनहि कमी आहे. मीमांसिका उपयोग वेदवाक्याचा अर्थ लावण्यासाठी. वेदवाक्याचा म्हणजे ब्राह्मण वाक्याचाच अर्थ विशेषतः मीमांसित लावलेला आढळतो. ऋग्वेदाचा अर्थ लावण्याच्या कामी मीमांसिका उपयोग नाही. अर्थ लावण्याचा हेतु यज्ञांतलें किया कशी करावी यासंबंधी बोध देणें हा होय. सम कोणाशीं कसें लावावें; आणि लावकारानें व्यास किती आकाराचें यासंबंधी निर्णय करण्यास लागणारी वाक्ये वेदातील विधिवाक्यांत संगृहीत नाहीत. व्यास तो त्याचा विषय नव्हे. मीमांसा हें कायद्याचें शास्त्र मुख्यच नाही. तर्कशास्त्राचें ईमन लोक ईंडिस्ट्रिक्ट म्हणजे प्रत्यक्षसंयोजनमूलक तर्कशास्त्र आणि डिजिटिव्ह म्हणजे आस्तवाक्यमूलक तर्कशास्त्र असे दोन भाग करतात. एका सिद्धांतावरून दुसरे सिद्धांत काढले म्हणजे वाक्यमूलक तर्कशास्त्र झालें. मीमांसेविषयी असेंहि म्हणता येईल की, वाक्यमूलक तर्कशास्त्राची अखंड परिणतावरुपा मारतीयाचें मीमांसाशास्त्र दखवितें. मीमांसेवर ग्रंथ थोडे आहेत. मूळ जैमिनीचीं सूत्रं आणि ह्यावरून इमारिल्याचें भाष्य त्यावरून मुख्यतः आगचा अभ्यास होतो. मीमांसेंचें स्वरूप रक्षात येण्यासाठीं तदनंगत विषयाचें थोडेसें विवेचन येथें देतां.

या शास्त्रास भगवान् जैमिनीनें 'अथातो धर्मज्ञिज्ञासा' या सूत्रापासून सुद्धात केली असून 'अथ' या शब्दाचा अर्थ वेदाध्ययनानंतर असा करण्यात येतो. 'अत' या पदानें अर्थज्ञानरूप वेदाध्ययनाचें दृष्ट फल आहे असे सांगितले जातें. म्हणून धर्माची म्हणजे वेदायांची गिज्ञासा म्हणजे विचार करावा असा स्पष्ट अर्थ होतो. एका वाक्यांत या सूत्राचा असा अर्थ देता येईल.

'वेदाध्ययनानंतर अर्थज्ञानाकरिता वेदार्थाचा-धर्माचा-विचार करावा' 'गिज्ञासा' या पदाची 'विचार' या अर्थी लक्षणा करावी लागते.

एकंदरीत हें धर्मविचारशास्त्र आरंभाचें असें या सूत्रानें सांगितले आहे.

'धर्म' म्हणजे काय याचा विचार दुसऱ्याच सूत्रात जैमिनीनें केला आहे. ते सूत्र खालीलप्रमाणे आहे.

चोदनालक्षणाऽर्थोऽधर्मः ।

याचा चोडक्यात अर्थ (वेदानें प्रयोजनाला उद्देशून) 'विधीमान जो अर्थ त्याला धर्म' म्हणावयाचें असा आहे. याचें उदाहरण 'यज्ञेत स्वर्गकामः' 'स्वर्गंश्च माणसानें यज्ञ करावा' असा आहे.

'चोदना' फक्त वेदाचीच व्याख्याची.

'वेद' म्हणजे अपौरुषेय वाक्य. वेद हे पुराणनिर्मित नाहीत. कारण,

वेदस्याध्ययनं सर्वं गुर्वध्ययनपूर्वकम् ।

वेदाध्ययनसामान्यादधुनाध्ययनं यथा ॥

या अनुमानपद्धतीनें वेदाचें अपौरुषेयत्व सिद्ध होतें.

'यः कर्तुः स. कल्पपूर्व.' यावरून जग अनादि आणि ईश्वर सर्वत्र असल्यामुळे पूर्वकल्पीय वेद ईश्वर या कल्पात पुन. उपदेशितो. यावरून वेद पौरुषेय नाहीत असें होतें.

काठक, कौथुम, तैत्तिरीयक वगैरे नावें संप्रदायप्रवर्तकांची आहेत; वेदकल्पांची नव्हेत.

भारतादिकाचा कर्ता ज्याप्रमाणें उपलब्ध होतो त्याप्रमाणें वेदाचा कर्ता उपलब्ध होत नाही. म्हणून वेदाना पौरुषेय म्हणता येत नाही.

अपौरुषेय वेदात प्राणिमानाला स्वाभाविक असणारे दोष सगळे असल्यामुळे वेद हे धर्मविषयक प्रमाण आहेत.

वेदाचे पाच प्रकार आहेत.

(१) विधि (२) मन्त्र (३) नामधेय (४) निषेध (५) अर्थवाद.

विधि.—अप्राप्त किंवा अपूर्व गोष्टीचें बोधन करून देणाऱ्या वाक्याला 'विधि' असें म्हणतात.

उदाहरण.—'अग्निहोत्रं जुहुयात्स्वर्गकाम.' स्वर्गकाम पुराणानें अग्निहोत्रानें स्वर्ग मिळवावा.

काहीं ठिकाणीं याग अन्य वाक्यानें प्राप्त असून केवळ गुणमात्र विधान असतें त्यास 'गुणविधि' असें म्हणतात.

उदाहरण.—‘दध्ना जुहुयात्’ येथे ‘अग्निहोत्रं जुहुयात्’ या वाक्याने होम विहित आहे. त्यांत दधिबिधान फक्त ‘दध्ना जुहुयात्’ या वाक्याने केले आहे. यास गुणविधि असे म्हणतात.

ज्या ठिकाणी गुण आणि याग या दोहोंचे एकदम विधान असते त्यास ‘उभयविधि’ असे म्हणतात.

उदाहरण.—‘सोमेन यजेत’ या ठिकाणी सोम आणि याग यांचे एकच वाक्याने विधान आहे.

विधीचे चार प्रकार आहेत.

[१] उत्पत्तिविधि [१] अधिकारविधि

[२] विनियोगविधि [४] प्रयोगविधि

आतां या प्रत्येक विधि भेदाकडे बघू.

[१] उत्पत्तिविधि.—कर्मस्वरूपाचे ज्ञान करून देणाऱ्या विधीस ‘उत्पत्तिविधि’ असे म्हणतात.

उदाहरण:—‘अग्निहोत्रं जुहोति’

स्तुति. इत्य आणि देवता हे कर्मांचे स्वरूप आहे. ते दोनही ज्या ठिकाणी सांगितले असतील त्यालाच उत्पत्तिविधि म्हणता येईल. ‘अग्निहोत्रं जुहोति’ याला म्हणतां येणार नाही तथापि होमरूप कर्मस्वरूपाचा बोध या वाक्याने होत आहे. म्हणून यास ‘उत्पत्तिविधि’ असे म्हणतात.

[२] विनियोगविधि.—अंग आणि प्रधान संबंध-बोधक विधीला विनियोगविधि असे म्हणतात.

उदाहरण:—‘दध्ना जुहोति’

या वाक्यात तृतीयाविभक्तने ज्याचा अंगभाव उघड झाला आहे अशा दद्याचा होमार्था संबंध दाखविला आहे.

अं ग प्र धा न सं बंध इ र शी क र णा पूर्वा प्र मा ण वि प य क त्रि प या त र.—या विधीस सहज्यभूत सहा प्रमाणे आहेत. ती खालील प्रमाणे:—

[१] धृति म्ह. वैदवाक्य, स्वयंभूतत्वाचा शब्द.

[२] लिङ्ग म्ह. यौगिक अर्थापेक्षा अधिक अर्थ.

[३] वाक्य म्ह. शब्दांनी सापेक्षता.

[४] प्रकरण म्ह. वाक्यांची सापेक्षता.

[५] स्थान म्ह. संदर्भ.

[६] समारम्भ म्ह. यौगिक अर्थ.

या सहा प्रमाणे सहा प्रमाणे अंगत्व ठरविले जाते. या प्रमाणेच हाटीकरण सविस्तर केले पाहिजे. प्रमाणे दुर्पठ अर्था हा प्रमाणे आहेत; आणि त्याचे पुनरुक्त युक्तिवाद आहे.

[१] धृति:—धृति = निरोप शब्द. ज्याच्या प्रामाण्या-विषयी कताचीहि अपेक्षा लागत नाही त्यास ‘धृति’ असे म्हणतात.

धृतीचे तीन प्रकार आहेत.

[अ] विधानी धृति [इ] विनियोगी धृति

[आ] अभिधानी धृति

१८ भा. पं.

विधानी म्हणजे क्रियापदाचा विधायक असा लिङादि भग [ लिङ्ग ही विध्यर्थाची प्राचीन संज्ञा आहे. अशी प्रत्येक काळाला लकारात्मक संज्ञा आहे ].

अभिधानी म्हणजे ‘ब्रीहिणा यजेत’ वगैरे धृति. अभिधानी म्हणजे वाचक.

विनियोगी म्हणजे जिच्या प्रधानत्वेच संबंध झळते त्या धृतीस विनियोगी असे म्हणतात.

या धृतीचे तीन प्रकार आहेत.

(अ) विभक्तिरूपा विनियोगी

(आ) समानाभिधानरूपा विनियोगी

(इ) एकपदरूपा विनियोगी

(अ) विभक्तिरूप विनियोगी धृतीने ‘ब्रीहिभिर्यजेत’ या ठिकाणी विनियोग झाला आहे.

रोहिण्या पिंगल्यकहायन्या सोमं किणाति ( तं. सं. ७. १. १. २ ).

‘तावती पिंगल्य बोध्याची आणि एक वर्षाच्या गार्हने सोम विकत घ्यावा’ हे तृतीया विभक्तने अंगत्व आल्याचेच उदाहरण आहे.

(आ) ‘पशुना यजेत’ या ठिकाणी ‘पशुना’ या शब्दाने पुंसत्व आणि एकत्व बोधले आहे. म्हणून समा-विधान धृतीने स्वार्थाहि कारकात्म्य आले आहे.

(इ) स्वाचप्रमाणे ‘यजेत’ यातील एकवचनाचा एकपद-धृतीने ‘यज्’ धातूवर अन्वय झाला आहे

धृति लिङापेक्षा प्रबल आहे कारण, धृतीने ज्या ठिकाणी विनियोग असतो तेथे विनियोगक विभक्ति वगैरे प्रत्यक्ष असते. परंतु लिङात्म्ये त्या विनियोगकाची कल्पना करूनी लागते. कल्पना करितोपर्यंत धृतीने विनियोगहि होऊन जातो. म्हणून लिङापेक्षा धृतिप्रमाण धृतीने प्रबल आहे.

उदाहरणार्थ.—‘ऐन्द्रा गार्हपत्यमुपतिष्ठते’ ‘इन्द्रदेव-ताक मन्त्राने अर्घ्याला स्तवाचे’ असे सांगितले आहे.

‘कदाचन स्तरीरसि नेन्द्र सधासि दाधुपे’ हे इन्द्रा, (होतर्भाष) देणान्यास ते केन्द्राहि मारीत नाहीस (तर त्याच्या संरक्षणास) जाणोम.’

येथे लिङावरून इन्द्रस्तुतीकडे विनियोग करण्यापूर्वीच ‘ऐन्द्रा गार्हपत्यमुपतिष्ठते’ या धृतीने अग्निस्तुतीकडे विनियोग झाला.

यावरून लिङापेक्षा धृति प्रबल आहे हे सिद्ध झाले.

[२] लि ग.—शब्दनामध्यांला लिङ असे म्हणतात.

उदाहरण:—‘बहिर्देवगदने दामि’ ‘देवांना आसन-भूत दम तोडतो.’ हा मन्त्र स्वयंनिकेत्या अंगभूत आहे. कारण, हा मन्त्र उचनप्रकाशन करण्यास समर्थ आहे.

समाख्या घाली लिङ यांमध्ये यौगिक आणि रुढि या प्रकारचा भेद आहे. यौगिक शब्दाला समाख्या म्हणतात; आणि रुढिरूप शब्दसामर्थ्ये लिङात्म्ये असते.

हे लिंग वाक्यादिकापेक्षा यलवान् आहे कारण, वाक्यादिकापेक्षा लिंगावरून श्रुतिरूपना तात्काळ अस्य असल्यामुळे आणि वाक्याला लिंग व लिंगावरून श्रुति अशा जास्त कपना कराव्या लागत असल्यामुळे वाक्यापेक्षा लिंग हे प्रबळ होय

म्हणूनच 'स्थान ते सदनं कृणोमि धृतस्य धारया शुशेव कल्पयामि' 'ओ पुरोडाशं तुहो स्थानं सुखकरं करितो आणि तुपाच्या धारनें सुखेव्य करितो' तेथे प्रसन्न मनानें येऊन बस

हा मन्त्र 'सदनं कृणोमि' या लिंगावरून पुरोडाश ठेवण्याचे स्थान तयार करण्याकडे विनियुक्त करावयाचा 'तस्मिन् सीद्' या वाक्यरूपावरून पुरोडाश ठेवण्याकरिता त्याचा उपयोग करावयाचा नाही.

[३] वाक्य—विशेष्य विशेषणाचें ज सहोच्चारण त्यास वाक्य असे म्हणतात

उदाहरण—'अस्य पणमयी जुहुर्भवति न स पापं च शोकं शुणोति'

'ज्याची पानाची जुहु असते त्याचे यश मलिन होत नाही'

येथे पणमयी हे जुहुवें विशेषण आहे आणि त्याचें सहोच्चारण आहे त्यावरून पणतेला जुहुवें अगव्य प्राप्त झाले आहे म्हणजे जुहु पानाचीच पाहिजे असे यावरून ठरले वाक्य प्रकरणापेक्षा वेगळाही बलवान् आहे कारण प्रकरणाला आकांक्षेची जरूरी असते, परंतु वाक्याला कशाचहि अपेक्षा नसते

उदाहरण—'इन्द्राग्रो इदं हविरजुपेतां महो ज्यायोऽभाताम्'

'इन्द्राग्रो' या लिंगावरून हा मन्त्र दर्शण आहे आणि त्याच वाक्यात 'इदं हविरजुपेताम्' हे वाक्य असल्यामुळे दर्शित त्याचा विनियोग झाला प्रकरणावरून दर्शपूर्णमासाग झाला नाही यावरून प्रकरणापेक्षा वाक्य बलवान् आहे हे सिद्ध झाले

[४] प्रकरण—परस्पराना ज्या ठिकाणी अपेक्षा असते त्या ठिकाणी प्रकरणावरून त्याचा अगामीभाव ठरविण्यात येतो

उदाहरण—'समिधो यजति' हे वाक्य धृतत्वापरो धर असे वाटते की, 'समिधायाने काय करावयाचे, आणि दर्शपूर्णमाससंबंधी वाक्य ऐकले म्हणजे असे वाटते 'हा दर्शपूर्णमासाग कसा करावा' या प्रकरें की उभयाची आवाका तीवरून स्थाना अयर्पणप्रत्य होतो आणि समिधाम दर्शपूर्णमासाग अग आहे असे ठरते हे 'प्रकरण' वेगळी कियेचेच अगव्य दाटाविणारें असतें द्रव्य किंवा गुण यांचे अगव्य द्योतित करणारें नसतें

प्रकरणाचे दोन प्रकार आहेत

[१] महाप्रकरण

[२] अवांतर प्रकरण

मुख्यभावेनसंबंधी जे 'प्रकरण' ते 'महाप्रकरण' होय उदाहरण—'प्रयाग' हे दर्शपूर्णमासाचे अग बनतात हे महाप्रकरणावरून होय आणि 'अभिक्रमण' हे प्रयागाचे अग होतें तें अवांतर प्रकरणावरून होय

हे फक्त प्रवृत्तीच समवते

प्रकृति म्हणजे ज्या ठिकाणी समग्र अगाचे विधान असतें ती होय

ज्या ठिकाणी समग्र अगाचे विधान नसतें मूळ गोष्टी दुसरीकडेन घेऊन फक्त विशेष गोष्टीचें विधान असतें त्यास विकृति असे म्हणतात

दर्शपूर्णमास हे याचे सुंदर उदाहरण आहे कारण सगळ्या उभयाकाक्षारूप प्रकरण चालले समवते

प्रकरण हे स्थानापेक्षा प्रबळ आहे उदाहरण—'अहं द्रव्यं वि राजन्यम्' इत्यादि 'फासे खेळणे' वगैरे धर्म राजसूय यज्ञातील अगभूत अभिषेचनीय महाक यागाच्या समीप पठित आहेत तथापि स्थानवृत्तीने अभिषेचनीय यागाकडे त्याचा विनियोग न करिता प्रकरणावरून राजसूयाकडेच विनियोग करावयाचा यावरून स्थानापेक्षा प्रकरण बलवान् आहे असे सिद्ध झाले

[५] त्या न—उच्चारणाच्या ठिकाणाला 'स्थान' असे म्हणतात 'अस्य' हेच एक गाव आहे त्यात दोन प्रकार आहेत

[१] पाठसादेश्य

[२] अनुष्ठान सादेश्य

पाठ सादेश्यावधि दोन प्रकार आहेत

[१] यथासत्यपाठ

[२] सन्निधिपाठ

उदाहरण—[१] ऐन्द्रामेकादशकपालं निवपेत् [२] वैश्वानरं द्वादशकपालं निवपेत् इत्यादि कमलें सांगितलेल्या ज्या इष्टी त्याच्या प्रत्येकीच्या याज्या आणि अनुवाक्या [पुरस्तात्तनां पुरोनुवाक्या भवति उपरिष्ठा इक्ष्मा याज्या।

(तै. स. २. ६. २)

अर्थ—मन्त्राच्या पूर्वभागात हेवता किंवा असल्यास त्या मन्त्रास 'अनुवाक्या' म्हणतात आणि उत्तर भागात असल्यास 'याज्या' म्हणतात इन्द्राग्नी रोचनादि या क्रमाने यथासत्याने सांगितल्या आहेत त्या यथासत्याने व्याख्याच्या

जी विवृत्त्यन प्राकृत अगाचा अनुवाद करून विहित असतात ती सन्निधिपाठाने म्हणजे विकृतिसन्निधि पठित असतात, म्हणून विकृतीची अग बनतात याप्रमाणें पाठ-सादेश्यापूर्वी 'यथासत्यपाठ' आणि 'सन्निधिपाठ' याची उदाहरणें झाली

आता अनुष्ठान सादेश्याचे उदाहरण देऊ

'अनुष्ठानसादेश्य' म्हणजे अनुष्ठानाचें विधान करण्याचे ज स्थल तेंच स्थळ असलेला विधि उदाहरण—'आप-धस्य' [याज्ञाचा पूर्व दिवस] दिवसा 'आमोमीय' पक्षे

अनुष्ठान आहे त्याच दिवशी जी कृत्ये सांगितली त्यात पशूचे धर्म सांगितले आहेत हे धर्म अग्नीषोमीय पशूचेच घेतले पाहिजेत ह 'अनुष्ठानसादेश्यानि रच्य ह्येते'

समाप्येपेक्षा स्थान प्रचळ आहे कारण, जेथें स्थानां विनियोग असतो त्या ठिकाणी ज्याचा अगागीभाव असतो त्या दोनहि पदार्थांचा देशसामान्य लक्षणसंबंध प्रत्यक्ष असतो समारंभाविनियोगस्थली तसें नसतें कारण, पदार्थ भिन्न स्थली कथित असतात

[ ६ ] स मा ह्या —समाख्या म्हणजे यौगिक शब्द त्यात दोन प्रकार आहेत

[ १ ] वैदिकी समाख्या

[ २ ] लौकिकी समाख्या

'होतुचमस,' या शब्दावरून होत्यानें चमसपानांनं सोम पान करावें लागत हो वैदिक समाख्या होय

अथर्वमुक्तामध्यें जीं कर्में सांगितलीं आहेत त्यास 'आथर्वयं' अशी सज्ञा—समाख्या—आहे म्हणून तीं कर्में अथर्वयून करावयाचीं असतात

या प्रकार अगाविभाष दाखविणारी सहा प्रमाणें आहेत त्यांनीं अगव्य दाखविलें जात आणि समिदादि अंगयागांनीं उपकृत असा अग्नीदशीपूर्णमासयाग केला जातो

अ ग —आता अगाविपयीं जास्त विवेचन कर

अग दोन प्रकारचें आहे

[ १ ] सिद्धरूप [ २ ] क्रियारूप

सिद्धरूप अंग—

( १ ) उदाहरण —जातिविशिष्ट पशु आणि ( २ ) सद्या विशेष हीं सिद्धरूपाचीं उदाहरणें होत हे प्रत्यक्ष यागोपकारक असल्यानें दृष्टार्थ होत अदृष्टार्थ नव्हेंत

[ २ ] क्रियारूप अग दोन प्रकारचें आहे

[ अ ] गुणकर्म अथवा सनिपत्योपकारक

[ आ ] प्रधानकर्म अथवा आसदुपकारक

[ अ ] कर्मांगद्रव्याला उद्देशून सांगितलेलें जें कर्म तें गुणकर्म किंवा सनिपत्योपकारक होय

उदाहरण—'ग्रीहीन् प्रोक्षति' 'ग्रीहीन् अवहन्ति' इत्यादि वाक्यानीं सांगितलेले अवपात, प्रोक्षण वगैरे

गुणकर्माचे तीन प्रकार आहेत

[ १ ] दृष्टार्थ

[ २ ] अदृष्टार्थ

[ ३ ] दृष्टादृष्टार्थ

उदाहरण — [ १ ] तण्डुलवहनन हें माताचे तादुळ करण्याकरिता सांगितले आहे त्यादिवाय त्याचा 'पुरोडाश' किंवा 'यद्' होणें वाक्य नाहीं म्हणून, हें अवहनन दृष्टार्थ होय

[ २ ] प्रोक्षण हें अदृष्टार्थ आहे कारण त्याचा प्रत्यक्ष काहीच उपयोग नाही

[ ३ ] आणि पशु—पुरोडाश हे दृष्टादृष्टार्थ होत

कारण, पशुयागातील किंवा पुरोडाशयागातील देवतेद्देशानें द्रव्यत्याग अदृष्टार्थ आहे, आणि देवतास्मरण हें प्रत्यक्ष यागोपयोगी म्हणून दृष्टार्थ होय यालाच 'आधायिकर्म' असें म्हणतात

[ आ ] केवळ द्रव्यादिवांना उद्देशून नसलेल्या विहित कर्मांला 'आरादुपकारक' किंवा 'प्रधान कर्म' असें म्हणतात

उदाहरण—'समिधा यजेत' वगैरे प्रयाजयागद्रव्य किंवा यागस्वरूप या कोणालाहि आवश्यक म्हणून सांगितले नाहींत कारण, त्यामुळे यागात कर्माभास्तपणा काहींच दिसत नाहीं त्यावरून त कर्म अपूर्वाकरिता आहे असें सिद्ध होत या प्रकारें विनियोगविधीचे विवेचन संपलें आहे

प्रयोगविधि —कर्म विलम्ब्यरहित श्वावर्त म्हणून जो विधि असतो त्यास 'प्रयोगविधि' असें म्हणतात

अगवाक्याशीं एकवाक्यता पावलेला तो प्रधानविधिच म्हणावयास काहीं हरकत नाहीं

कर्मसातत्य चालू राहण्यास म्हणजे कर्मानर्थें अविलम्ब उत्पन्न होण्यास कर्माचा क्रम व्यवस्थित ठरावा लागतो कोणतें कर्म पूर्वी करावयाचें आणि कोणतें कर्म नंतर करावयाचें हा क्रम निश्चित करण्याविषयी सहा प्रमाणें आहेत

तीं खालीलप्रमाणे —

[ १ ] धृति म्ह वेदवाक्यानुसार क्रम

[ २ ] अर्थ म्ह प्रयोजनानुसार क्रम

[ ३ ] पठन म्ह पदार्थबोधक वाक्यानुसार क्रम

[ ४ ] स्थान म्ह उपास्थित्यनुसार क्रम

[ ५ ] मुख्य म्ह प्रधानकर्मानुसार क्रम

[ ६ ] प्रवृत्ति म्ह गौणगातुसार क्रम

[ १ ] धृति —क्रमपर ज वेदवाक्य असतें त्यास धृति असें म्हणतात

धृतीचे दोन प्रकार आहेत

[ अ ] केवळ क्रमपर

[ आ ] क्रमविशिष्टपदार्थपर

उदाहरण — 'वेद कृत्वा यदि करोति' वेद म्हणजे दर्भमुष्टिचिदेप 'दर्भमुष्टि निधाय द्विगुण कृत्वा अग्रभागे प्रादेशानन्तर यथा अग्रार्ण ठिगति स वेद' ती करून वेदि म्हणजे आहवनीय गाईपल याचेमध्ये हविर्द्रव्य ठेवण्याकरिता चार अंगुले उकरलेला जागा, ती करितो हें वाक्य केवळ क्रमपर आहे कारण, 'यदि' करण्याचे विधान अन्य वाक्यानें प्राप्त आहे 'वपदकुर्व्य प्रथममस' हें क्रमविशिष्ट पदार्थ तागणारे वाक्य आहे भक्षणा अनुवाद करून केवळ क्रमाचे विधान करणें शक्य नाहीं कारण सनानामध्ये उद्देशविषयभावानें जें उच्चारण केलें आहे त्याचा भय होईल, म्हणजे वाक्यभेद होईल

यालाच 'एकप्रसरतामग' किंवा 'अविमृष्टविधेयास्तस्य' दोष म्हणतात

ही धृति इतर प्रमाणपेक्षा बलवान् आहे इतरांना धृति-कल्पनद्वारा प्रमाण्य आहे आणि ह्या धृतीला कोणच्याहि कल्पनेची जखरी नाही

उदाहरण — ज्योतिषोम यज्ञात इन्द्र यवागु वंगरे देवतांनी पात्रे 'भाण्ड' सांगितला आहेत त्यात आश्विनपात्र तृतीय स्थानी पठित आहे म्हणून पाठकमान तिसर आळ आहे तथापि 'आश्विनो दशमो गृह्यते' या धृतिवाक्यावरून ते पात्र दहाव घ्यावयाचे

[ २ ] अर्थ — ज्या ठिकाणा प्रयोजनावरून क्रमनिर्णय केलेला असतो त्यास 'आर्थ क्रम' असे म्हणतात

उदाहरण — अग्निहोत्रहोम आणि यवागुपचन

यार्पकी ( यवागु ) पाठक भात किंवा पेज क्षिप्रविषे हे प्रथम झाले पाहिजे कारण, यवागु होमाकरिता त्यावर पाहिजे आहे म्हणून कार्यवृत्त्यात ती प्रथम क्षिप्रवितात ह्या क्रम पाठकमापेक्षा बलवान् आहे पाठकूम स्वीकार त्यास प्रथम होम करावा लागेल आणि नंतर यवागु शिवबाची लागेल होमानंतर यवागु शिप्रविन्यास यवागुचा काहीहि उपयोग होणार नाही धृष्ट फल आहे असहि मानता येत नाही, कारण, दृष्ट सभवत असताना अदृष्टाची करपना करावयाची नाही

[ ३ ] पठन — पदार्थबोधक वाक्याचा जो क्रम त्यास पाठकूम म्हणतात ह्या पाठकूम दोन प्रकारच्या आहे

[ अ ] मन्त्रपाठ [ आ ] ब्राह्मणपाठ

उदाहरण — अग्नि आणि अग्निषोम यासंबंधी ज्या 'याज्या' आणि 'अनुवाक्या' [ पुरस्तात्कृमा पुरोनुवाक्या भवति उप रिष्टाद्गमा याज्या । ( तै स २ ६ १ ) — मन्त्राच्या पूर्वभागात देवतालिङ्ग असल्यास त्या मन्त्रास 'अनुवाक्या' म्हणतात, आणि उत्तरभागात असल्यास 'याज्या' म्हणतात ] त्याच्या क्रमावरून प्रथम अग्नि आणि नंतर 'अग्निषोम' यासंबंधी अनुष्ठान करितात हे मन्त्रपाठावरून करितात

[ आ ] ब्राह्मणपाठावरून जो क्रम ठरवितात त्यास ब्राह्मण पाठकूम असे म्हणतात

उदाहरण — प्रयागापर्वी 'समिधो यजति' 'तन्नपात यजत' वगैरे कसे ब्राह्मणातील क्रमावरून करावयाची कारण, त्यांना स्मारक मन्त्रपाठ नाही ज्या ठिकाणी स्मारक मन्त्रभाग आहे त्या ठिकाणी ब्राह्मणभागावरून काहीहि करण्याची आवश्यकता नाही

ब्राह्मणभाग केवळ अनुष्ठान कराने यापेक्षा जास्त काहीच सांगत नाही, परंतु मन्त्र हे प्रयोगकर्त्याच्या त्या क्रमावर स्मरण करून देणारे असतात म्हणून मन्त्रभाग ह्या अन्तरंग होय

याविषयी चार्तिककारांनी सांगितल आहे की —

प्रयागादिवाक्यान्वये समर्थ चरितार्थाणि स्वरूपसस्पदी सत्यपि प्रयोज्यता न प्रतिपद्यते

[ ४ ] त्या न क्रम — चवथा 'स्थानक्रम' होय प्रकृतीतील नाना ठिकाणच्या पदार्थांचे विकृतिमय अनुष्ठान कर्तव्य असता ज्याच्या स्थली अनुष्ठान करावयाचे त्यांचे प्रथम आणि अतिदिष्टाचे नंतर अनुष्ठान करावयाचे ह्या जो क्रम, यास 'स्थानक्रम' असे म्हणतात

स्थान 'म्हणजे' 'उपस्थिति' ज्याच्या ठिकाणी अनुष्ठान, त्याचे अनुष्ठान झाल्यानंतर ज्याची 'उपस्थिति' होत त्याचे अनुष्ठान करणे हे योग्य होय

उदाहरण — माघस्त्वयागामाच्च अग्निषोमीय — मवनाय आणि अनुबन्ध याचे मवनीयामय अनुष्ठान करण्याची वेळ आली असता सवनीय पशू प्रथम अनुष्ठान करावयाचे नंतर इतर दोन पशू करावयाचे कारण ती सवनीयप्रदेश आहे, इतरांचा नष्ट

हे तीनहि पशू ज्योतिषोमार्ताळ आहेत त्याचे ज्योतिषो मात दिवसहि वेगवेगळे आहेत औपवसथ्य दिवशी अग्निषोमीय पशू, मुन्याकाळी मवनीय पशू, आणि आनुबन्ध्य शेवटी.

सादारक 'ह्या सोमयागविशेष आहे तो ज्योतिषोमाचा विकार आहे 'प्रकृतिविकृति कर्तव्या' या न्यायाने तीन पशूयाग माघस्त्वात प्राप्त झाले तेथे त्याचे 'सह पशू आलभेत' असे धृतीने साहित्य सांगितले आहे तेथे सवनीयाला प्रधानसवयाने सुट्यास आले म्हणून त्याचे अनुष्ठान करून इतरांचा अनुष्ठान नंतर करावयाचे यशिशाय कोणताहि क्रम स्वकारस्थान काही अत्यन्त विप्रकृत व काही मुख्य क्रमांशी अत्यन्त अव्यवहित होऊ लागतील असे होणे हे वर्मसातत्याच्या दृष्टीने अत्यन्त अयोग्य होय

[ ५ ] शुद्धय — प्रधानक्रमाने जो अगावा क्रम वेतात त्यास सुट्यक्रम असे म्हणतात

ज्या क्रमाने प्रधानक्रमे केल जात त्याच क्रमाने अगवर्मा वेडि अनुष्ठान कल्यास प्रत्येक आपाचे प्रधानांशी सुल्ल व्यवधान राहते उलट अनुष्ठान कल्यास काही ठिकाणी पूर्ण अव्यवधान आणि काही ठिकाणी अतिशय व्यवधान होईल आणि त्यासुळे बिलबुल वेड न जाता प्रयोग झाल्याने कर्मांत जो सुल्लस्थितपणा उत्पन्न होतो तो नष्ट होईल म्हणून प्रधान क्रमाप्रमाणेच अगक्रमाहि मानला पाहिजे तसे केल्याने पुढील कर्मांत आरम कोटून करावा यासंबंधी अनवस्थाप्रसंग टळतो

उदाहरण — प्रयागशेष घृतां प्रथम अग्निस्वधी हवीचे अग्निधारण करावयाचे, आणि नंतर इन्द्रस्वधी दद्याचे अग्निधारण करावयाचे कारण, ते दोनहि क्रमाने आहेत आणि त्याच क्रमाने हवन करावयाचे

या क्रमाने क्रम केव्याग न्याय काही व्यवधान उत्पन्न होत नाही वक्तृ एवाम्तरित कृत्य होते ते सास्त व्यवधानापेक्षा मध्य होय

- यरोल म्दुमणे म्पट होव्याग गार्तलप्रमाण क्रम सांगला  
१ धर्मियहवने अधिधारण  
२ म्दुमहवने अधिधारण  
३ आग्नेययाग  
४ ऐन्दव्याग

हा मुख्य क्रम होय. हा मुख्य क्रम पाठक्रमापेक्षा दुर्बल आहे कारण मुख्य क्रम अन्य प्रमाणांत प्रथम क्रम ठरवून त्याला अनुगृहण आगारा अगता पाठक्रमाला स्वाध्यायक्रमापेक्षा कदाचाहि मर्याद नसते

उदाहरण—म्हणजे आग्नेययाग उपानुयाग आणि अधिपोर्नययाग हे याग जरी क्रमान अनुष्ठान केले जातात तरी उपानुयागपयों आग्राजिवांय मुख्य क्रमाप्रमाणे प्रथम न करिता पाठक्रमानुमाणे नेतर केला गेलो गारण, पाठक्रम मुख्य क्रमापेक्षा प्रबल आहे

हा 'मुख्यक्रम' प्रवृत्तिक्रमापेक्षा बलवान आहे कारण, 'प्रवृत्तिक्रम' स्वीकारला अगता पुत्र अंगना प्रभावानी निमग्न होतारे लागने आणि मुख्यक्रम स्वीकारल्यास उत्पन्न साधिरुद्ध प्रसन्न होतो

[६] प्र वृ ति क्र म—म्हणजे म्दुमहवराग्याग मागिलेली जी प्रयोजनमे त्यात प्राप्त झालेल्या अंगान्या आवृत्ती ज्या प्रमाणी द्वितीय वर्गरे पदार्थांचा क्रम, प्रथम पदार्थांच्या क्रमात्ता अनुगृहण पदार्थांचा

उदाहरण—नामवेय यज्ञात 'गसिदत्र श्रावणान्न पशु भालमते' या त श तात वाक्याने गतरा पशुच आलभन मागितले आहे आणि त्याचे अनुष्ठान माहिदवानच झाले पाहिजे अने 'वैभवेदी' ह्या प्राजापयंगरानि' या वाक्याने मागिलेले आहे

ते गतरा पशु एव वेपनेला उद्देश अमन्यामुळे त्याच महावृत्तान शस्य थापे पल्ल उपाकरणदित्र ज्या अनेक त्रिया मागितल्या आहेत त्यांचे पञ्चाशत्ती अनुष्ठान होणे अशक्य आहे कारण, पञ्चाशत्ती मतरा पशुचे 'उपाकरण' शक्य नाही म्हणून त्या क्रमाणि साहित्य अवयवभानाने बरमे करून मपादन केले पाहिजे

याप्रमाणे पश्या पदार्थांचे अनुष्ठान ज्या क्रमान केले त्याच क्रमाने दुग्ध्या, त्रिया या वर्गरे पदार्थांचे अनुष्ठान केव्याग हे साहित्य होणे शक्य आहे तथा क्रम स्वीकारल्यास बांणामय्यादि क्रमास्तात् व्यवधान होणे शक्य नाही

याप्रमाणे क्रमासंबंधी गद्या प्रमाणाद्वित प्रयोगविधीचे निरूपण संपले आहे

अधिकार विधि.—वर्नापासून उत्पन्न होणारे फल कोणा भोगावे हे बोधित करून देणारा तो विधि त्याग अधि-कारविधि असे म्हणतात

उदाहरण—'यज्ञेत स्वर्गकाम' यावरून स्वर्गकाम पुरुष यज्ञापासून उत्पन्न होणारे फल भोगणारा आहे अर्थात् यज्ञ वरण्याग अधिकार आहे अर्थात् दत्तते दुमरे उता.—'यस्य यज्ञान् दत्त्वमयं धामवते अथ-कपालं पुरोडाश निर्वपेत्' ज्या आदिताम्राच्या घराला आय अंगेल त्याने धामवन अमीला 'अथकपाल पुरोडाश' गावा

यावरून गृहदाहनिमित्तन बरमे वरणाच्याच पापनश्व रूप कलारे अधिकाधिक यात दातविले माते विधिराज्याग जी पुण्यानपेणे अमर्तल तदुष असल्या-मिनाय कर्मात्ता अधिरारी फांज शकन माहीत

उदाहरणार्थ—'राजा राजमूदेन स्वराज्यनामो यज्ञेत' या वाक्यावरून केवळ स्वराज्य दृष्टिगताच्या मागण्याने 'राजमूय' यज्ञ करून घालणार नाही, तर तो राजा अगा-वयाग पाहिजे राजा धामून तो स्वराज्यदेणु असेल त्यानेच राजमूय यज्ञ करता अथ सिद्ध झाले

वाही तर पुण्याची विद्योरणे म्हणून अथुत असणारीहि वदे निराशल्याने स्वीकारली जातात

उदाहरणार्थ—[१] अध्ययनप्राप्त विद्या

[२] आधानसिद्ध अधि

[३] सामर्थ्य

[१] अध्ययनविधिति अशी विद्या असल्याशिवाय अधिदान अथर्वे नसूच नाही आणि अधिदान अगचादिनाय बरमे ररिता येणे शक्य नाही म्हणून अध्ययनप्राप्तविद्या पाहिजे वही वेदाचे मार्थच अध्ययन होत असे, असे अनेक पुराव्या करून दिगते

[२] आधानसिद्ध अधिपाहिजे त्याशिवाय अधिसाध्य बरमे होणे शक्य नाही. गृहपादि होवना यागादि कर्मांच्या अधिकार नाही कारण उपनयन प्राप्शन, क्षत्रिय आणि वैश्य या निषात्ताच मागितले आहे शशदिनामा मागितले नाही

उपनीताशिवाय वेदाध्ययन करावयाचे नाही आणि वेदाध्ययनाशिवाय यज्ञाधिकार नाही

तसच [३] वयस्ते श्रावणेऽर्मीगादरीत श्रावमे राजम्य शत वैश्य । तै मा १ १ २ ] अग्न्याधानदि श्रावण, रुद्र-आणि वैश्य याशिवाय कोणा वरिता येत नाही अर्थात् उपनयन, अध्ययन व अग्न्याधान यांचे नमन्यामुळे श्रावनी यागादिकाता अधिकार नाही याचे उल्लेख वेदान्त्ये 'कथांशु रयवां रुतै रयकाराने अग्न्याधान करते' रयकार याची साति पुढील कोट्यावरून



पति	पत्नी	सतति [जात]
राजा (सत्राय)	वैश्यकुमारी	माहिष्य
वैश्यपति	शूद्री	करिणी
माहिष्यपुत्र	करिणीकन्या	रथकार

या रथकारानें आधान करावें असे जरी धृतीने सांगितलें आहे, तथापि धृतिवाक्य म्हणून जरी आधानाचा अधिकार प्राप्त झाला तथापि आधानोत्तर कर्माविपत्ती त्याला अधिकार नाही कारण, अध्ययनविधिसिद्ध ज्ञानाचा त्याच्या जबळ अभाव आहे केवळ धृतिविहित कर्मापुरताच फक्त आधार आहे असे सिद्ध होते

आता क्रियांना अधिकार आहे की नाही याहि प्रश्नाचा जेथेच विचार केला पाहिजे 'यजेत स्वर्गकाम' इत्यादि ठिकाणी 'स्वर्गकाम' हे पद जरी पुढिली आहे तथापि क्रियेचे उद्देश्य दाखविणें यापेक्षा त्याचा हेतु नाहा किंवाचहि त्यावर अन्वय होतो, म्हणून तं लिंग अविवक्षित आहे हा गोष्ट प्रह-  
कन्याधिकारभास्ये शबरस्वामीन चारत्या प्रकारे सिद्ध वेळी आहे (३ १ ७)

वाचरुन 'स्वर्गकाम' बगैरे ठिकाणचें पुस्तक अविवक्षित ठरलें म्हणजे क्रियांना यथादि क्रिया करण्याचा राहूनच अधिकार आहे असे सिद्ध होतें सध्या कलियुगात क्रियांना अन्वयनाचा निषेध आहे म्हणून त्यांना अधिकार नाही हा गोष्ट निराळी परंतु त्यावरून त्यांना अनिवार्य अधिकार नाही असे म्हणता येत नाही

'न ह्यी स्वातन्त्र्यमर्हति' या स्पष्टविचनवरूनहि क्रियांना स्वातन्त्र्याने अधिकार नाही असेच दिसतें अनिवार्य अधिकार नाही अस दिसत नाही

दुसरी मुख्य अडचण ही आहे की केवळ ह्य किंवा पुष्प याचे योगानें यज्ञ प्राप्त होणें शक्य नाही

यजमानानें यज्ञ आरम्भल्यास त्या यज्ञाव विहित असलेले पत्निकर्तृक आज्ञावेक्षण व पत्नीकर्तृक यज्ञात पतिकर्तृक आज्ञावेक्षण लुप्त होण्याचा प्रसंग येईल

पतिपत्नीना सहाधिकार आहे असे ठरवित्याने वरील अडचण न येता पति अध्ययन केलेला असल्याने पत्नीविपर्या अज्ञानाची अडचणहि दहशत नाही

'पाणिग्रहणात् सवह्य कर्मसु तथा पुण्यफलेषु' इत्यादि वचनेंहि त्याच दृष्टीने क्रियांना अधिकार आहे असे प्रतिपादन करतात.

[१] अध्ययनानें प्राप्त झालेले ज्ञान आणि शास्त्रात्मिक अग्नि ज्याप्रमाणे पाहिजे, त्याचप्रमाणे सामर्थ्यहि अवश्य पाहिजे

सामर्थ्याशिवाय साम्र विधि होणें शक्य नाही आणि साम्र विधि क्षात्याशिवाय पळ मिळणे शक्य नाही

त्यामर्थे इतकाच भेद असतो की कान्यकामार्थे अंग आणि प्रधान या दोनांहि कर्माविपर्या कर्मकर्ता समर्थ असा वयास पाहिजे आणि नित्यकर्मात प्रधानकर्माविपर्या समर्थ असला तरी चालतो सामर्थ्याची अवश्यकता मानिली नाही तर कर्म सांग होणार नाही उदाहरणार्थ—अन्वय मनुष्य यज्ञ करू लागल्यास त्याचे वडून आज्ञावेक्षण होणें शक्य नाही खगत्या मागवाचे हातून 'पर्यगिनकरण' होणें शक्य नाही म्हणून यजमान अन्वय, लगटा असता उपयोगी नाही

यज्ञविहित त्या त्या क्रिया करण्यास जी पात्रता असते तिच्याच सामर्थ्ये असे म्हणतात यज्ञरम परिपूर्ण होण्यास त्याचीहि अत्यंत आवश्यकता असते

या प्रकारे अधिकारविधोपसर्ग माहिती आहे

येथे चारही विधींचे निरूपण सपलें

कर्मस्मरणास मन्त्राची जरूरी—मन म्हणजे प्रयोजनसमकालीन गोष्टींचें स्मरण करून देणारा वेदभाग होय मन्त्राचें उच्चारण अदृष्ट फल उत्पन्न होण्याकरिता करावयाचें नसून केवळ स्मरणकरिताच आहे कारण, इष्ट फल सभवत असता अदृष्टाची कल्पना केव्हाहि करावयाची नाही तथापि इष्ट गोष्ट करण्यास मन्त्राचीच जरूरी आहे अशातला विल-  
कुल भाग नाही कर्मस्मरणास मन्त्राची जरूरी नाही असे ठरल्यास मन्त्रभाग निरर्थक ठरतो तसें होणें इष्ट नसल्यामुळे या ठिकाणी 'मन्त्राचीच स्मरण केलें पाहिजे' या नियम विधीचा आश्रय करावा लागतो

विधीचे तीन प्रकार—विधीचे प्रकार तीन आहेत (१) अपूर्वविधि, (२) नियमविधि व (३) परिसर्या-  
विधि. याची छत्राणें खालील श्लोकात स्पष्टीत केली आहेत

विधिरत्यन्तमप्राप्ते नियम पाक्षिके सति ।

तत्र चान्यत्र चप्राप्ते परिसर्येत गीयते ॥

अपूर्व विधि—ज्याची ज्याकरिता अत्यंत अप्राप्ति असते त्याचा त्याकरिता विधि सांगण्याचा पास 'अपूर्वविधि' असे म्हणतात उदाहरणार्थ, 'यजेत स्वर्गकाम' या वाक्याने स्वर्ग मिळण्याकरिता यज्ञ करण्यास सांगणें ही अपूर्व गोष्ट सांगितली आहे म्हणून हा 'अपूर्वविधि' होय

नियमविधि—एकदा अप्राप्त असलेल्या कर्माचें जें विधान त्यास 'नियमविधि' असे म्हणतात उदाहरणार्थ, 'ग्रीहीनवहन्ति' या वाक्यात टरफल काढण्याकरिता अवहन-  
नानें विधान नसून अवघातानेच टरफल काढावे असा नियम सांगण्याकरिता केवळ हे विधान आहे कारण, अवहनन या वाक्याने जरी सांगितलें नाही तरीहि चरपुरोहस करण्याकरिता ग्रीहीचें विनुपीकरण केला शिवाय केव्हाहि भाषणार नाही परंतु तें विनुपीकरण पुन्ही अवघातानें कराव किंवा उसन्या कोणत्याहि प्रकारें कराव तर तसें न करता अवघातानेंच विनुपीकरण झालें

पाहिजे एवढ्याकरिता हें वाक्य आहे यालाच 'नियमविधि' असे म्हणतात

**परिसरव्याविधि**—दोषाची एकदम प्राप्ति झाली असता एकाची निवृत्ति करणारा जो विधि त्यास 'परिसरव्याविधि' म्हणतात उदाहरणार्थ 'पथ [शब्द] शक्यक रोगी वृद्धी गोधास पथम् ।' पञ्चनखा भक्ष्या 'या वाक्याने पथनरा आणि पथनखेतर या सर्वांचे भक्षण प्राप्त झाले असता फक्त पथनखेतर प्राण्याची निवृत्ति वेळी आहे

येथे केवळ भक्षणाचे विधान करण्याची काही जरूरी नाही कारण, तें प्राण्यास स्वाभाविक आहे

हा नियमविधीहि म्हणून येत नाही कारण, नियमविधि हा एकदा प्राप्ति आणि एकदा अप्राप्ति असतानाच प्रवृत्त होत असतो परंतु येथे तसे काही नाही पथनरा आणि अपथ नरा या दोहोंबाहि येथे प्राप्तीच आहे म्हणून हा नियमविधि नसून परिसरव्याविधि होय

**परिसरव्याविधीचे दोन प्रकार**—परिसरव्याविधि दोन प्रकारचा आहे एक श्रुती परिसरव्या व दुसरा लाक्षणिकी परिसरव्या

इतरव्यावृत्तिपर पद ज्या ठिकाणी पातलेले असत त्यास श्रुती परिसरव्या असे म्हणतात उदाहरणार्थ, 'अन खेवा ययान्ति ।'— 'प्रवृत्त यागात हे (च) गातात' म्हणजे 'एव' या पदाने पवमानव्यतिरिक्त सर्व स्तोत्राचा निवृत्ति केली आहे

लाक्षणिकी परिसरव्येचे 'पथ पथनरा भक्ष्या' हें उदाहरण आहे कारण, इतराच निवृत्तिराचक पद तेथे नाही

**लाक्षणिकी परिसरव्येतील तीन दोष**—उपयुक्त कारणामुळे या परिसरव्येवर नेहमी तीन दोषांचा आरोप करण्यात येतो हे दोष म्हणजे (१) श्रुतहानि, (२) अश्रुत करपना व (३) प्राप्तबाध हे होत हे दोष उघड आहेत कारण, मोठाशन हें रागत प्राप्त असल्यामुळे 'पथ पथनरा भक्ष्या' ह्या म्हणण्यात काही तात्पर्य नाही याला 'श्रुतहानि' हा अन्वर्थ शब्द लावला आहे परंतु याचश्चनक तद्व्यतिरिक्त भक्ष्य असे ठरल्यामुळे याला अश्रुतकल्पना असे म्हणतात सर्व पशूंची प्राप्ति झाली असता पाच पशूंची भक्ष्यता सांगि तली म्हणून प्राप्तबाध झाला हे तीन दोष येतात ते टाळता येतील तोंपर्यंत टाळण्याचा प्रयत्न करावयाचा

**नामधेय**—नामधेयानाहि विशेष अर्थ असतो परंतु तो केवळ विधीने सांगितलेल्या विधानास फक्त एक तन्हेचे नियमन करणे यापेक्षा जास्त नसतो उदाहरणार्थ, 'उद्भिदा यजेत पशुकाम' या ठिकाणी 'उद्भिद्' हें वाग-नामधेय आहे व त्याने इतर यागाहून या यागाचा भेद व्यक्त होतो हाच 'उद्भिद्' शब्दाचा या ठिकाणी अर्थ आहे हीच विचारगरी 'तदधीनत्वात्मागविशेष सिद्धे' या ठिकाणी दाखविली आहे

**नामधेयत्व येण्याची चार कारणे**—हें नामधेयत्व चार कारणांनी येते (१) मत्वर्थ लक्षणेचे भय, (२) वाक्य भेदार्थे भय, (३) तत्प्रत्यशास्त्र व (४) तद्वपपदेश ही ती चार कारणे होत

मत्वर्थ लक्षणेचे भय—मत्वर्थलक्षणेच्या भातीने यज्ञाचे नाव भागने भग पडते याच उदाहरण 'उद्भिदा यजेत पशुकाम' हें होय या ठिकाणी 'उद्भिद्' हें यज्ञाचे नाव न स्वीकारल्यास 'उद्भिद्मत्ता यागेन' अशी मत्वर्थलक्षणा करावी लागेल ती कारणे हें अर्थदृष्ट्या गौरवयुक्त आहे गौरव स्वीकारण्यापेक्षा गौरव न घेता अन्य जो अर्थ जुळव असेल तो वेणे हें बरे. म्हणून या ठिकाणी 'उद्भिद्' हें वाग नाम आहे असे सिद्ध होते हो गोष्ट 'अपि वा नामधेय स्यात् यदुत्पत्तावपूर्वविधायकत्वात्' ( जे सू १ ४ २ ) या सूत्राने जमिनाने प्रतिपादिली आहे

वाक्य भेदाचे भय—वाक्यभेद करण्याचा प्रसंग टाळण्याकरिता काही ठिकाणी नामधेय स्वीकारिलेले असतें उदाहरणार्थ 'चित्रा यजेत पशुकाम' याचा पशूची इच्छा असणाऱ्याने 'चित्रा' याग करावा, असा अर्थ आहे 'चित्रा' हें यागाचे नाव प्याचे की चित्रविचित्र आणि खोलीय यांचे विधान करणारे हें वाक्य आहे असा अर्थ प्रथम आहे 'चित्रा' हें पद येथे गुणविधायक नाही कारण, गुणविधान 'शधि मधु पयो घृत धाना उदक तण्डुलास्तस्सृष्ट प्राजापत्यम्' या वाक्याने पूर्वीच केले आहे म्हणून गुणविशिष्ट यागाचे विधान करणे अयोग्य आहे शिनाप एकाच वाक्याने फल-सवध आणि गुणविधान सांगितल्यास वाक्याची आवृत्ति करणे भाग पडतें हाच आवृत्तिरूप शब्दभेद टाळण्याकरिता 'चित्रा' हें यागाचे नाव आहे असे ठरविणे भाग पडतें

वाक्याच्या आवृत्तीचे स्वरूप असे होईल 'यागेन पशु आवयेत्' 'यागाने पशु मिळवावा' आणि 'चित्रत्वस्त्रात् विशिष्ट पदार्थाने याग करावा' हा आवृत्तिस्वरूप वाक्यभेद 'चित्रा' हें नाव घेतल्याने टाळता येतो म्हणून 'चित्रा' हें नाव स्वीकारले आहे हें जमिनाने 'यस्मिन्नुर्णापदेश प्रधान तोऽभिसवध' ( जे सू १ ४ ३ ) या सूत्राने सांगितले आहे

तत्प्रत्यशास्त्र—आता तत्प्रत्यशास्त्रावरून यागाचे नाव घेण्याचा प्रसंग कोठे आहे ते पाहू 'अग्निहोत्र जुहोति' 'आधारमाधारयति' इत्यादि तत्प्रत्यशास्त्राने नामधेय शाल्याची उदाहरणे होत 'तत्प्रत्यशास्त्र' द्वारे ह्या गुणाचे प्रत्ययापकशास्त्र दुसरे विद्यमान असल्यामुळे 'अग्निहोत्र जुहोति' 'आधारमाधारयति' इत्यादि ठिकाणी 'अग्निहोत्र' 'आपार' बरेच नावेच स्वीकारणे भाग पडतें

'अग्नीत' हवन करावे असे अग्निहोत्री गुणाचे विधान या वाक्याने फल असे म्हणता येत नाही कारण, 'आहवनीये जुहोति' या पूर्व वाक्यानेच येथे अग्नीची प्राप्ति आहे प्राप्त झालेली गोष्ट पुन प्रतिपादने हे विधीचे कार्य नसल्या

मुळे ह्या ठिकाणी 'अग्निहोत्र' हे नावच स्वीकारणे भाग आहे. 'अग्नी होत्र' असा अर्थ करून अग्निहोत्री गुणाचे ज्या प्रमाणे निधान करता येत नाही, तसेच 'अग्नये होत्रम्' असा अर्थ करून 'अग्नि' ही देवताहि घेता येत नाही. कारण, 'अग्निर्ज्योति ज्योतिरिन्द्र-त्वाहा' या वाक्यानेच 'अग्नि' ही देवता प्राप्त आहे. म्हणून 'अग्निहोत्र' हे येथे नावच घेतले पाहिजे.

हे सर्व 'तत्प्रत्ययं चान्यशास्त्रम्' (ज. सू. १. ४. ४) ह्या सूत्राने जमिनीने दाखविले आहे.

तद्यप्यपदेशः.—तद्यप्यपदेशावरून काही ठिकाणी 'नामधेय' ठरवावे लागते. उदाहरणार्थ, 'इयेनाभिचरन्यजेत' म्हणजे 'अभिचार करणाऱ्या माणसाने इयेन नावाचा भाग करावा.' या ठिकाणी 'इयेन' हे तद्यप्यपदेशाने यागाचे नाव आहे.

व्यपदेश म्हणजे उपमान. इयेनाचा या उपमा तीवरून या ठिकाणी इयेन पक्षी असा अर्थ न करता इयेनयाम असा अर्थ केल्याशिवाय अर्थवाद वाक्याचे तात्पर्य बरोबर ठावू शकत नाही. म्हणून 'इयेन' हे नावच येणे भाग आहे.

ज्या वाक्यात इयेनाचा उपमात्वाने उल्लेख आहे ते वाक्य खालीलप्रमाणे आहे:—

'यथा वै इयेनो निपत्यादत्ते, एवमयं द्विपन्ते ब्रातृष्वं निपत्यादत्ते यमभिचरति इयेनत'

अर्थ—ज्या प्रमाणे इयेन पक्षी जडप आरून (काहीहि) घेता, तसा इयेनाभिचारी द्वेषी शत्रूला सडपता.

येथील उपमानांप्रत्ययभाववरून इयेन शब्दाने कमंच घेतले पाहिजे, असे स्पष्ट होते. त्याशिवाय इयेन शब्दाची उपमा विरुद्ध झळत नाही. कारण, उपमानउपमेयभाव नेहेमां भिन्ननिष्ठ असतो. ज्याची त्यानेच स्तुति होते नाही, म्हणून येथे इयेनवाग स्वतंत्र मानून त्याची सद्गुणार्थ-वादाने स्तुति करणे व त्याला इयेन पक्षाची उपमा देणे ही गोष्ट अत्यंत झळते. अतएव तद्व्यपदेशावरून येथे 'इयेन' हे यज्ञाचें नाव आहे. हे 'तद्व्यपदेशं च' (ज. १. ४. ५) या सूत्राने जमिनीने दाखविले आहे.

नामधेयाचें आणखी एक कारण.—काही लोक 'उत्पत्तिशिष्टगुणवलीयस्त्व' हेहि एक नामधेयाचे कारण मानितात. उदाहरणार्थ 'वैश्वदेवेनयजेत' हे वाक्य घ्या. येथे पूर्वी सांगितलेल्या चार कारणांपैकी एकहि कारण संभवत नसल्यामुळे उपरिनिर्दिष्ट कारणाने येथे नामधेय मानावे लागते. 'उत्पत्तिशिष्टगुणवलीयस्त्व' म्हणजे उत्पत्तिश्रद्धावात सांगित-लेल्या गुणांचे प्रावत्य असणे, आणि त्यामुळे इतर कोणत्याहि गुणाचा समावेश करतां न येणे. 'वैश्वदेवेन यजेत' या वाक्यात 'वैश्वदेवदेवतारूपा गुणांचे विधान करणे शक्य नाही. कारण, ते अन्य वाक्याने विहित आहे.

परंतु पाहिले असता तत्प्रत्ययशास्त्रावरून हे नामधेय ठरते. तत्प्रत्ययशास्त्राने ज्या ठिकाणी नामधेय असत त्या ठिकाणी

सागावयाचा गुण अन्य वाक्याने प्राप्त असतो. तसें येथे विश्वेदेवदेवतेंच विधान 'यद्विश्वेदेवाः समयजन्त तद्विश्वेदेवस्य वैश्वदेवत्वम्' या वाक्यावरून प्राप्त आहे. म्हणून येथे तत्प्रत्ययशास्त्रावरून नामधेय घेणे योग्य आहे.

परंतु 'वैश्वदेव' यागात आठ प्रवृत्त वाग आहेत. त्यापैकी सातात विश्वेदेव देवता प्राप्त आहे, आठव्यात नाही. ती देवता 'वैश्वदेवेन यजेत' ह्या वाक्याने आठहि यागाचे विधान वसल्यामुळे अनुवादरूपाने सांगितली आहे. म्हणून, येथे तत्प्रत्यय शास्त्राने नाव म्हणता येत नाही. उलट उत्पत्ति-शिष्टगुणवलीयस्त्वानेच नाव ठरविले पाहिजे.

यावरून या प्रकारें यज्ञाची नावे विधेय अर्थाचे ज्ञान करून देऊन अन्यथे कधी असतात. हे स्पष्ट सिद्ध होते.

निषेधः—आता क्रमप्राप्त निषेधावरून विचार करू

येथे पहिला प्रश्न असा उत्पन्न होतो की, निषेधाचा आणि पुरुषार्थाचा संबंध काय? त्याविषयी असे सांगता येते की, अनर्थकारक कर्मापासून मनुष्याची निवृत्ति करून इष्टप्राप्तीला येणारी विघ्ने नाहीशी करणे हा निषेधवाक्याचा उप-योग आहे.

वैश्वदेवाच्या कथन केलेले कर्म ऐकल्याबरोबर हे श्रेयस्कर कर्म आहे म्हणून तिकडे मनुष्याची प्रवृत्ति होते. त्याचप्रमाणे निषेधक वाक्य ऐकल्याबरोबर हे कर्म अनर्थकारक असे वाढून मनुष्याची त्या कर्मापासून निवृत्ति होते.

मन्त्राचा अन्यथ अन्वयवाहित धातूवर करावया-चा की प्रत्ययाच्या भावनेवर.—'न भक्षयेत्' 'न हन्तव्यः' इत्यादि वाक्यामध्ये नृजाचा अन्वय अव्यवहित धातूवर करावयाचा की, प्रत्ययवाच्य भावनेवर करावयाचा या प्रश्नासंबंधी विचार करतां असे दिसते की, अव्यवहित धातूवरच नृजाचा अन्वय करणे बरे. तसा अन्यथ केला असता 'यजेत' याचा अर्थ 'याग करा' हा ज्याप्रमाणे होतो, त्याप्रमाणे 'न यजेत' याचा अर्थ 'यागाभाव करावा' असा होऊन हे निषेधवाक्य न होता विधि-वाक्यच होईल. परंतु हे करणें कोणत्याहि दृष्टीने अयोग्य होय. 'एकच विशेषण तदन्य पदार्थाचे विशेषण होऊ शकत नाही.' याच न्यायाने प्रत्ययार्थभावनेचा धातु हा विशेषण बनलेला असल्यामुळे त्यावर दुसऱ्या विशेषणीभूत पदाचा अन्वय करता येत नाही. म्हणून 'न' या अव्ययाचा अन्वय भावनावाचक प्रत्ययावरच करावयाचा. त्याप्रमाणे लिंगाचा अर्थ प्रवर्तना, तीव्र नृजाचा अन्वय केल्यास प्रवर्तनच्या उलट निवर्तना असा अर्थ उघड होतो. हा अर्थ असून परस्पर विरुद्ध आहे हेच खालील श्लोकाने दाखविले आहे.

अन्तरं यादृशं श्लोकं ब्रह्महत्याधर्मयथाः ।

दृश्यते तादृशेपेदं विधानप्रतिषेधयोः ॥

अर्थः—ब्रह्महत्या आणि अधर्मधर्म वाक्यामध्ये भिन्नकें अंतर आहे तितकेंच विधि आणि निषेध यांमध्ये आहे.

आतां ननाचा प्रत्ययाशी अन्यय करण्यास जर काही बाधक असले तर त्या ननाचा धातुरहि अन्यय होतो.

**पर्युदास च प्रतिषेध.**—ननाचा धातूशी किंवा प्रत्ययाशी अन्यय केला असता त्यास काय म्हणावयाचें यासंबंधी संज्ञा लक्षणसहित पुढें दिलेल्या श्लोकात आहते.

पर्युदासः स विज्ञेयो यत्र पूर्वपदेन नम् ।

प्रतिषेधः स विज्ञेयो यत्रोत्तरपदेन नम् ॥

उत्तरपद म्हणजे प्रत्यय. तंत्रिभूत धातु हें पूर्वपद होय. ननाचा पूर्वपदाशी अन्यय करणें यास पर्युदास म्हणावयाचें आणि उत्तरपदाशी अन्यय केल्यास त्यास प्रतिषेध म्हणावयाचें.

**धातूशी किंवा प्रत्ययाशी अन्यय करण्यास दोन बाधक कारणे.**—सदप्रमाणे अन्यय करण्यास बाधक उपक्रमविरोध व विकल्पप्रसक्ति हीं दोन कारणे असतात.

**उपक्रमविरोध.**—उपक्रमविरोधाचें उदाहरण 'तस्य मतं' असा उपक्रम करून 'नेषेतोयन्तमादित्यम्' असा निषेध सांगितला आहे तेंच पहावयास मिळते.

स्नातकाचीं व्रतं सांगतांना 'त्यांनीं हीं व्रतं करावीत' असा उपक्रम करून 'नेषेतोयन्तमादित्यम्' असें पुढें म्हटलें आहे. येथे असा प्रश्न उपस्थित होतो कीं, 'ईत्' या धातूवर ननाचा अन्यय करावा कीं, विधीसंबंधी प्रत्ययावर करावा.

प्रत्ययावर अन्यय करणें हे प्रत्ययार्थाच्या प्राधान्यामुळे योग्य आहे. पण त्यामुळे विपर्ययवर्तनेनिरुद्ध निवर्तना असा होऊन 'तस्य मतम्' या उपक्रमाच्या विरुद्ध अर्थ होईल. कारण, 'तत' या शब्दानें कर्तव्य वक्षा अर्थाचा बोध होतो; आणि पुढें कर्तव्याचा अभाव कथन केला जातो. म्हणून येथें ननाचा अन्यय प्रत्ययावर न करता धातूवर केला पाहिजे. म्हणजे 'ईक्षणाभाव करावा' असा विधिरूप अर्थ होईल म्हणून 'उपक्रमविरोध' दाखव्याकरिता ननाचा अन्यय धातूवर करणें योग्य होय.

परंतु नामाशी किंवा धातूशी ननाचा संर्ष असला तो निषेधार्थक केव्हाहि नसतो. तदर्थक एक श्लोक आहे.

नामधात्वर्थयोगी तु नैव नत्र प्रतिषेधकः ।

वदत्यत्राणां धर्मावन्त्यमात्रं विरोधिनौ ॥

**विकल्पप्रसक्ति.**—विकल्पप्रसक्ति होईल म्हणजे विकल्प प्यावा लागेल. म्हणून काही ठिकाणी नव्यास अन्यय प्रकृतीवर होतो. उदाहरणार्थ 'नानुयमिषु ये यजामहे करोति' या वाक्यात 'न' या अन्यय प्रत्ययाकडे केल्यास अनुयाजामर्थ्य 'ये यजामहे' हा मन्त्र म्हणूं नये असा अर्थ होतो. निषेध प्राप्तिपूर्वक असावयास पाहिजे. प्राप्ति 'यज-तिषु ये यजामहे करोति' या वाक्याने आहे. शास्त्रप्राप्त गोष्टीचा निषेध केल्यास वचनात परस्पर विरोध येऊन एक-वचन व्यर्थ येण्याचा प्रसंग येईल. असा विरोध आला

असतां विकल्प प्यावा लागेल. विकल्प घेण्यांत आठ दोष स्वीकारावे लागत असल्यामुळे विकल्प टाळणें हे शास्त्रदृष्ट्या बरे असतें. म्हणून या ठिकाणी ननाचा अन्यय प्रत्ययावर न करता अनुयाजाशी करावा. म्हणजे 'अनुयाजव्यतिरिक्त स्वकी' 'ये यजामहे' हा मन्त्र म्हणावा. असा अन्यय केल्याने परस्पर विरोध न येतां—विकल्प स्वीकारावयास न लागतां—वाच्यार्थ करता येतो. यावरून 'विकल्प' घेण्याचा प्रसंग आला म्हणून ननाचा अन्यय गौणवाह किंवा लागला ही गोष्ट सिद्ध झाली. हाच पर्युदास होय.

या निषेधासंबंधी विचार करताना ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे कीं, प्रतिषेध ज्या ठिकाणी विकल्पाचा कारण असतो त्या ठिकाणी निषेध अनर्थक नसतो. कारण विधि आणि निषेध दोनहि यज्ञाकरिताच असतात. परंतु ज्या ठिकाणी स्वभावतः प्राप्ति असते आणि शास्त्रवचनानें निषेध केलेला असतो तेंच निषिद्ध पदार्थ अनर्थक नसतो. उदाहरणार्थ 'न कलजं मनुष्यं' म्हणजे 'विपारी बाण लागून गेलेल्या' हरणांचे मांस खाऊ नये.

**आणखी एक प्रकार.**—काही ठिकाणी बाधका अपवाद वेगळा प्रकार असतो. तो प्रकार उदाहरणानेंच स्पष्ट करूं. 'दीक्षितो न ददाति न क्षुरीति' या वचनानें 'दीक्षा घेतलेल्या नाणसानें दान देऊ नये, होम करूं नये' असें सांगितलें आहे. परंतु 'दानहोम करावेत' हेहि शास्त्रानेंच सांगितलें आहे. येथें शास्त्रानें परस्परविरुद्ध विधान केले म्हणून विकल्प होत नाही. कारण पुरुषार्थीकरिता दानहोम करण्यास सांगितलें आहे. आणि यज्ञाकरिता दानहोम करूं नका म्हणून सांगितलें आहे येथें दोनहि विधानें एकविषयक नसल्यामुळे विकल्प होत नाही. तथापि एखादें दान करूं नरो दीक्षितानें केले तरी तें दानहोमासारखें कर्म अनर्थक-तुष्ट होत नाही. कारण तें कर्म आसक्तीमुळे होत नसून शास्त्रानें विहित म्हणून होत असतें. परंतु स्वस्त्रगमनादि सौ कर्म आसक्तीमुळे प्राप्त आहेत, आणि शास्त्रानें निषिद्ध आहेत, तीं केल्यास कत्तस वैगुण्य प्राप्त होतें. यावरून आस-क्तीमुळे शास्त्रनिषिद्ध कर्मांचें यदुप्राप्त केल्यास तें कर्म अनर्थ-कृत होय व निषेध हेहि पुरुषार्थसाधक आहेत हे सिद्ध झालें.

**अर्थवादवाक्ये.**—आतां धर्मवादार्थकीं विचार करूं, प्राक्ख्य किंवा निन्दा या दोहोंपैकीं एकाचें प्रतिपादन करणारे जें वाक्य त्यास अर्थवादवाक्य म्हणतात.

'स्वाभावोऽचेत्यन्यः' या वाक्यानें सकल वेदांचें अर्थ-ज्ञानाकरिता अध्ययन करावें असे सांगितलें आहे. लातच अर्थवादवाक्येहि येतात. त्यांचा अर्थ तर असंगोप्य असतो. परंतु तेवज्यावरून तो वेदभाग निरर्थक आहे असें म्हणतां येत नाही. म्हणून विधेयभागाशी स्तुतिरूपांनीं आणि त्याज्यभागाशी निंदारूपांनीं अर्थवाद वाक्याला अर्थयत्न आहे असें मिळ होते. मूळार्थ सोडून स्तुतिनिन्दावरूप अर्थ लक्ष्मीनें प्यावा लागतो.

त्याचे प्रकार.—अर्थवादाम्याचे विविधोप व निषेधोप असे दोन प्रकार आहेत

वि वि शे प.—प्रथम विविधोपाने उदाहरण घेऊं. वायव्यं श्वेतमालभते भूतिराम्. 'म्हणजे ऐश्वर्येच्छु माणसाने वायुदेवतेला उद्देशून पावसा पशु भारवा.' या वाक्याचा स्मृतिरूप अर्थवाद 'वायुवक्षेपिष्ठा देवता' हा होय. 'वायु-देवता अतिशय वेगवती आहे' असा या वाक्याचा अर्थ आहे. म्हणून, त्या देवतेला पशु दिला असता ती देवता तात्काळ फल देईल असा अर्थ झाला.

नि षे ध शे प.—निषेधोपाने उदाहरण 'बहिषि रजतं न देयम्' यज्ञात हून देऊं नये' हें आहे. या निषेधाचा अवरोधभाग खालीलप्रमाणे आहे.

'तोऽरोदीयदरोदीतदुदरस्य इदं यदश्नोयत तदजत ५ हिरण्यमभवत्तस्मादजतं हिरण्यमभवत्तस्मादजत ५ हिरण्यमद-क्षिण्यमभु ५ हि यो बहिषि ददाति पुराऽस्य संवत्सराद्दृष्टे इदन्ति तस्माद्बहिषि रजतं न देयम्' (तै. सं. १ ५. १)

अर्थ.—'अंमि रजता म्हणून त्याला खद म्हणतात. जे नेत्रातून पडले ते रजतरुपा धन होय. ते अजून धन जा मगान देता त्याच्या परात वरीच्या भात उडारड होते. म्हणून यज्ञात रजतदान देऊं नये

येथे ह्याचा निंदा केल्याने अर्थवादाचा अर्थवत्त्व आहे. असा वाक्याचे आलस्यादिकाने अप्रगुप्त अमुकान्यानां प्रगुप्ति देणे हे फल असतें.

अर्थवादाचे आणखी तीन प्रकार आहेत. विरोधे गुण-वादः स्यात् अनुवादोऽवधारितः । भूतार्थवादस्तद्व्यानादर्थवाद प्रिया मतः ॥

गु ण वा द.—अन्य प्रमाणाचा विरोध सत्यास त्यास गुणवाद असे म्हणतात. उदाहरणार्थ, 'आदित्यो यूपः' येथे यूप आणि आदित्य एक असणे केव्हाही शक्य नाही. अर्थात् वाररून इतकाच अर्थ प्यत्याचा की, यूप आदि-त्यासारखा तेजस्वी असावा.

अनु वा द.—अन्यप्रमाणाने माहित असलेल्या गोष्टींचे प्रतिपादन करणाऱ्या वाक्यास 'अनुवाद' असे म्हणतात. उदाहरणार्थ, 'अभिर्हिमस्य भेषजम्' अर्थाचे हिमविरोधितत्व जगप्रसिद्ध आहे.

भू ता र्थ वा द.—अन्यप्रमाणांनी माहित नसणाऱ्या आणि विरोधही नसलेल्या अर्थवादास 'भूतार्थवाद' असे म्हणतात. उदाहरणार्थ, 'इन्द्रो वृत्राय वज्रमुदयच्छत' 'इन्द्र वृत्राय वज्र उगारता झाला.' हा गोष्ट अन्य प्रमाणांनी विदित नाही.

या प्रकारे वेदाचे अर्थवत्त्व निवृत्त झाले, आणि त्याचप्रमाणे प्रयोगनवत्त्वही त्यामध्ये दिसते. येणेप्रमाणे, विधि, मंत्र, आम-धेय, निषेध आणि अर्थवाद या वेदातील पाच प्रजांचे विवेचन पूर्ण झाले आहे. मार्गश अर्धमन्त्र, गदोप, अर्धे वेदात बाहीही नमून एषगृप्रता सर्वेष्ट इष्ट दिगते. म्हणून मार्गशी वेदविहित धर्मांचा विचार करावा.

वेदिकर्म ब्रह्मार्पणविधीने करावे कीं असे विहित आहे तसे त्याला देवतेला उद्देशून करावे याविषयी आचार्यांमध्ये मतभेद आहे त्याविषयी येथे विचार करावयास नको.

जैमिनीच्या ग्रंथाचा भाषाशास्त्राशी संबंध.—जैमिनीच्या ग्रंथात भाषेचे अशा रीतीने पृथकरण केले आहे की, वाक्यातील शब्दाचा एकमेकाशी किंवा निरनिराळ्या विधानाचा एकमेकाशी संबंध लक्षात यावा. व्याकरण म्हणजे केवळ नैरुक्तांचे शास्त्र नाही. तर्क-शास्त्राचा भाषाशास्त्राशी निकट संबंध किती आहे, माची साधू जैमिनीच्या ग्रंथावरून जेवढी पटेल तेवढी दुसऱ्या कोणत्याही ग्रंथावरून पटणार नाही जैमिनीची मीमांसा ही धर्माचे स्पष्टीकरण करते परंतु धर्म याचा अर्थ पुढे व्यापक होऊन कायदा हा अर्थ त्यात शिरला म्हणून मीमांसा हा वायदेशास्त्रावरील ग्रंथ आहे असे मात्र कोणी समजूं नये जैमिनीला धर्मतर्क म्हणजे तीन अर्थावरील धर्म करण्यासाठी वेदाचा शास्त्रगुद्द अर्थ कसा लावावा एवढ्याशीच कर्तव्य होतें.

निरुक्त, पदपाठ, शिक्षा, प्रातिशाख्ये, व्याकरण आणि मीमांसा या भाषाशास्त्रातगत शास्त्रांचे विवरण येथपर्यंत करण्यात आले आहे.

## प्रकरण ७ वें.

विज्ञानेतिहासांत राष्ट्रधेय आणि कालधेय.

प्राचीन संस्कृतीचा विकास.—विज्ञानेतिहासांत प्रत्येक राष्ट्राच्या राष्ट्रीय ज्ञानसंपत्तीची कल्पना आली पाहिजे, आणि तीप्रमाणेच प्रत्येक कालाची कामगिरी किती झाली याच्या कल्पना आपणास पाहिजेत. यासाठी आपल्या ग्रंथाच्या मांडणीचे सामान्यतः स्वल्प प्रत्येक ज्ञानाग्राचा सूक्ष्मापासून आत्यंतिक विकासापर्यंतचा इतिहास याचयाचा असे जरी आहे तरी मधून मधून पद-त्यंतर वेळे पाहिजे. त्याशिवाय राष्ट्राची किंवा संस्कृतीची कामगिरी, ज्ञानाचा विस्तार आणि प्रत्येक कालाचे ज्ञान या तिन्ही गोष्टी याचकाच्या डोळ्यांसमोर येणार नाहीत. एकत्र तत्त्व वापरून आम्ही ज्ञानाचा इतिहास स्विकारला आणि त्या-मुळे कोटें पुनरुक्ती झाली नाही, या प्रकारच्या श्रेयापेक्षा वाचनगोचरे महत्त्व मोठे असल्यामुळे निरनिराळी तत्त्वे वापरून हा इतिहास देत आहो. अक्षरविकास, कालमानपद्धति आणि संग्रहाच्या कल्पनांचा विकास, संगीतविकास इत्यादि अंगामध्ये प्राचीन संस्कृतीची भर मोठी असल्यामुळे या दोन तीन अंगांचा इतिहास झाल्यानंतर प्राचीन संस्कृतीचे वैज्ञानिक स्पष्ट स्वरूप याचकास अवगत करून दिले पाहिजे. त्या संस्कृतीतील ज्ञानापासून आधुनिक ज्ञानविकास कसा होत गेला याची कल्पना दिली पाहिजे. ज्योतिष, वैद्यक इत्यादि शास्त्रांच्या विकासाचे आपण वर्णन करूं झालेलें क्षणजे आपणाम

आधुनिक काळावरच बरेच लिहिले जात. भाषाशास्त्र देताना जशी आपण प्राचीन हिंदुस्थानावरून १८ व्या शतकावर उडी मारली तसेही करता येणार नाही काही शास्त्राचा इतिहास देताना प्राचीन आणि अर्वाचीन धर्मे दोन्ही इतिहास दिले पाहिजेत अशी गोष्ट असल्यामुळे, ते ज्ञान ज्या बौद्धिक परिस्थितीचे अंग होत त्या परिस्थितीचे सामान्य स्वरूप यावकात अवगत पाहिजे. प्राचीनाचे ज्योतिषज्ञान उपेक्षा करण्याजोगे नव्हते. तेव्हा ज्योतिषज्ञानाच्या इतिहासात त्याच्या करामतीचा परामर्श घेण्यात येईलच इतिहासमधील वैयक्तिक बरेच प्रगत झाले होते झणून त्याचा परामर्श निपटिवयेच्या इतिहासात घेण्यात येईलच. तथापि इंगित आणि बाबिलोनिया या दोन्ही संस्कृतींचा इतर इतिहास देऊन प्राचीन राष्ट्रांच्या ज्ञानविकासाची भरपूर देणे योग्य होईल. ही माहिती आम्हास पूर्णपणे देता येईल किंवा आणखी उपलब्ध माहिती पूर्णपणे मांडता येईल असे समजून ये. हिंदुस्थानात आण प्राचीन मिसर राष्ट्रांच्या आणि प्राचीन बाबिलोनियाच्या संस्कृतीचे अभ्यासक नाहीत. यासुद्धे पुष्कळशी माहिती बुध्दिस पुस्तकावरून घ्यावी लागेल आहे.

चीनची संस्कृति फार प्राचीन आहे पण तिचे सातत्य आजपर्यंत आहे आणि यासाठी प्राचीन संस्कृतीच्या प्रकरणात त्या राष्ट्रांच्या प्राचीन करामतीसंदर्भात जपेल करून सुटलो असे होणार नाही. पुढे चीनच्या विज्ञानेतिहासावर एक स्वतंत्र प्रकरण पाहिले जाईल चीनच्या वैज्ञानिक इतिहासाचा संबंध पाश्चात्य ज्ञानावर फारसा झाला नाही. बलाचा मात्र सारा असावा. संस्कृतीची व ज्ञानाची मंडळ पश्चिम एशिया व इजिप्तमधून ईजिप्त आणि मायसीनियन संस्कृतीमार्फत ग्रीक व रोमन संस्कृतीच्या हाती गेली, मध्ये थोडा वेळ ती सुसुलमानाच्या हाती पडून ती मशाल पुढे अर्वाचीन युरोपियन राष्ट्रांच्या हातात आली, अशा तऱ्हेची अर्कायुक्त भाषा युरोपीय इतिहासवर्षात पुष्कळात आढळून येते. या भाषेत बरेच तथ्य आहे.

**संस्कृतिविकासाच्या पायऱ्याः—**प्राचीन इजिप्तपासून अर्वाचीन युरोपाच्या उर्वरभाषापर्यंत मार्ग ओळखण्यासाठी आपणास ज्या वैज्ञानिक प्रदेशातून प्रवास करावा लागेल त्या प्रदेशाचे नामकरण स्थूलपणाने

- [ १ ] प्राचीन मिसर देशीय लोकांचे शास्त्रीय ज्ञान
- [ २ ] बाबिलोनियन व असुर राष्ट्रांचे शास्त्रीय ज्ञान
- [ ३ ] ग्रीक लोकांतील शास्त्रीय ज्ञान
- [ ४ ] रोमन लोकांतील शास्त्रीय ज्ञान
- [ ५ ] अज्ञान युगातील ( डार्क एज ) शास्त्रीय ज्ञानाची स्थिति

[ ६ ] मध्य युगातील अरबांचे शास्त्रीय ज्ञान

[ ७ ] मध्य युगातील पाश्चात्यांचे शास्त्रीय ज्ञान

येथेप्रमाणे करून प्रत्येक राष्ट्राचे आणि काळाचे कार्य व्यक्त करता येईल.

वर उल्लेखिले क्षेत्र प्रस्तुत विभागात विहंगम दृष्टीने आकषावयाचे आहे. प्राचीन शास्त्रांपैकी जी शास्त्रे उत्तर-काळीनांनी संवर्धित्यास आधार झालून पेटली अशा शास्त्रांमध्ये, ज्योतिष, वैद्यक, गणित, भूगोलज्ञान इत्यादि मोडतील. यांपैकी वैद्यक आणि ज्योतिष यांचे विवेचन मागणीच्या सीकर्यांचे त्या विषयाच्या इतिहासात केले आहे आणि सर्व सामान्य वैज्ञानिक विकास राष्ट्रांमुक्कामने दिला आहे. असो. आता प्रथम मिसर देशाकडे वळे.

**प्राचीन मिसर देशीय लोकांचे शास्त्रीय ज्ञान —** काही बर्षांपूर्वी दुसऱ्या रॅमसेस ( ख्रि. पू. १५ वे शतक ) इतमप्ता अर्थकडच्या काळातील इजिप्तच्या इतिहासासंदर्भात देखील आपणास फारच थोडी माहिती होती. यासंबंधात आलेली हिंदू लोकांच्या छव्यासंदर्भात दृष्टीकत व जोषेफस विषयां त्यात दिलेली माहिती एवढेच काय ते आपले इजिप्तच्या इतिहासावरून ज्ञान होते. तेथून पुढां पुढे ग्रीक इतिहासकार हिरोडोटस व ज्योडोरस यांनी जेथून आपल्या इतिहासास सुरुवात केली त्या काळापावेतो आपण जवळजवळ पाठ अंधकारातच होतो. अलेक्झांड्रियाचा इतिहासकार मॅनेयो याच्या तद्देशीय राजाच्या फाटल्या तुटल्या याचा पूर्वाभासूनच उपलब्ध होत्या हे बरे. परंतु त्यात कोणाची माहिती आहे व कसल्या तारखा आहेत हे न समजल्यामुळे कोणी तिकडे लक्ष दिले नव्हते. या विषयासंदर्भात अगदी अनपेक्षित ठिकाणाहून नवीन माहिती उपलब्ध होईपर्यंत त्या याचा म्हणजे फार महत्त्वाची ऐतिहासिक साधने आहेत ही गोष्ट अर्वाचीन पंडितांच्या प्याती देखील आली नाही

**चित्रलिपि वाचनास सुरुवात —**मिसर देशाच्या पुरातन इतिहासाचे हे नवीन उत्खनिष्ठान् अत्यंत महत्त्वाचे आहे. कारण त्यामुळे आपणास इजिप्तच्या आणखी तीन चार हजार वर्षांचा इतिहास अवगत झाला आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस ज्या इजिप्तच्या इतिहासातील स्तित्तपूर्व अक्षरांच्या शतकापर्यंत देखील माहिती थंड कोणास टाळू नव्हती त्या इजिप्तचा जवळ जवळ विस्तारपूर्व ४५०० पावेतांचा बराच सुसंगत इतिहास आपणास ज्ञात झाला आहे. इजिप्तसंदर्भात इतिहासाच्या ज्ञानात एवढी मोठी काति घडवून आणण्याचे बरेचसे श्रेय इजिप्ती चित्रलिपिच्या अभ्यासाकडे जाते. इजिप्त देशामध्ये हो चित्रलिपि कित्येक हजार वर्षे प्रचारात असून ती उत्तम प्रकारे पूर्णावस्थेस पोचलेली होती असे आपणास आता दिसून आले आहे तथापि पुढे रोमन काळात तिचा उपयोग अर्जांचे बंद होऊन लोक ती पूर्णपणे विसरून गेले ती इतकी कमी, मजबूती दोन हजार वर्षेपर्यंत या विचित्र लिपीतील एक अक्षराहि कोणाला धडपणे वाचता येत नव्हते. एवढेच काय पण ती सुद्धी राखी लिपीच नसून राखी तद्देशीय लोकांची ती काही तरी ७ . १५

आहेत अशी संवसामान्य समजूत होऊन बसली. परंतु एकेषिास्या शतकाच्या पूर्वापांत जेव्हा डॅ. टॅमस थॅम यानें रॉसेटा येथील तीन भाषांत लिहिलेल्या शिलालेखाचा अभ्यास करून बिमल्लिपीचें गूढ उकलण्याचा प्रथम प्रयत्न केला तेव्हा उपर्युक्त समजूत चुकीची आहे असें नवींच्या निदर्शनास आलें.

**प्राचीन अवशेषांच्या अभ्यास—**यम नांवा काही योडक्याशाच विन्हाचा अर्थ लागला होता पण पुढे शॅपेलिअन नामक फ्रेंच माणसाने तो अभ्यास तसाच पुढे चालू ठेवून बरेच शोध लावले व इजिप्तविषयक ज्ञानाच्या आधुनिक शास्त्राचा मूळ पाया घातला. शॅपेलिअननंतर त्या क्षेत्रात रुद्दामोडे असे अनेक संशोधक होऊन गेले. स्पर्पेकीं कोणी नवीनलेख शोधून काढले आहेत, तर कोणी इजिप्ती भाषेचा अभ्यास केला, तर कोणी त्याची लिपि अभ्यासिली आहे अशा रीतीने, सि प पाचव्या सहस्रकाच्या मध्यास होऊन गेलेल्या मेना नामक पहिल्या ऐतिहासिक राजापावेतो पराक्रमी खानेखानक बार्दवर्त आपणास आज उपरुप्य काळी आहे आपणास मेना-नंतरच्या बहुतेक सर्व राजांची नावे टाऊक झाली आहेत एवढेंच नव्हे तर त्याच्या हानून ज्या काय गोष्टी घडल्या त्याची देखील काही माहिती मिळाली आहे. अग्रेज सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट ही की, इजिप्ती लोकांच्या जीवनक्रमाविषयी व स्वातंत्र्या स्वातंत्र्य विरोधत त्याची उत्पत्ति संस्कृति, त्यांची विचार करण्याची पद्धति, त्यांचे शास्त्रीय ज्ञान ह्या ज्या गोष्टींसंबंधी माहिती मिळण्याची आद्या देशील कोणास बंधी नाटली नव्हती त्याच्यासंबंधीहि बरेचतें ज्ञान प्राचीन शास्त्राचा आधुनिक पद्धतीनें अर्थ लावला गेल्यामुळे आपणास आता झालें आहे. ह्या आदिराजत्वांसंबंधी माहिती मिळवूनच आधुनिक संशोधक घाबले नाहीत तर अमेरिकेने डी मोर्गन, याच्यासारखा पुराणवस्तुशास्त्रवेत्त्याच्या संशोधना-मुळे ज्याला सज्ज लोक आता राजवंशपूर्वकाळ झणू लागले आहेत त्या काळातील बरेच अवशेष वाहेर आले आहेत या काळात नाईल खोऱ्यातील लोक अणकुचीदार पत्थराचीं आयुधे वापरीत असत. त्यांचीं मातीचीं भांडीं कुंभाराच्या चक्रावर घडविली जात नसत ते मृताच्या शरीरात मगाला भरून न ठेवता त्याची एका विविध रीतीनें पडटी करून त्यांना पुरीत असत. इजिप्तचे हे मूळचे रहिवासी ऐतिहासिक काळात मोठ्ठ नाहीत कां की, त्यांच्या जवळपास काळ आपणास संक्षिप्तितहि नवीं ठरवितो येत नाही. तथापि राजवंशकाळातील इजिप्ती लोकांच्या संस्कृतीची प्रथमावस्था कशी होती याची मात्र त्यांच्यावरून आपणास कल्पना करता येण्यासारखी आहे.

**इजिप्तमधील लेखनकलेची प्राचीनता.**—असे समजतात की नवपाषाण युगातील ह्या इजिप्ती लोकांची नायमान संस्कृति, त्या देशात अधिक सुसंस्कृत लोका-

च्या स्वाभ्या झाल्यामुळे झपाळा गेली. स्वारी करून येणारे हे लोक बहुधा पूर्वेकडून आले असोवें व ते रोमेटिक वंशातील असल्याचा समज आहे हे लोक आपल्याबरोबर निरतिराळा युद्धविषयक व श्रौततावाढीन वला इजिप्त देशात येऊन आले असावे अशी कल्पना आहे. या कळाच्या आगमनामुळे इतिहासपूर्वकालीन संस्कृति व ऐतिहासिक काळातील संस्कृति यांच्यामधील राश इजिप्त देशामध्ये अवचित भरून निघाला ह्या राश भरून काढण्यास केवळ एकच द्रव्य उपयोगी पडलें असून लेखनकलेचे ज्ञान हेंच तें द्रव्य होय कारण बारकाईनें जर विचार केला तर असे स्पष्ट दिसून येईल की ज्ञानाचा हाच भाग वस्तुतः. ऐतिहासिक काळाची मर्यादारेषा असती गारगोतीची हत्यार, मातीच्या भाज्याचे तुकडे, ह्यांची शकलें अशा प्रकारच्या अनेक गिनसावर, ज्याची कलेत गणना करता येईल असें विपुल अतिपुरातन खोदकाम सापडतें परंतु जींपयंत या खोदांच कामावर आपणास एकहि धाऊ लिहिलेला आढळत नाही, जींपयंत एखाद्या राजाचे किंवा लेखकाचे नाव आपणास उपरुप्य होत नाही, जींपयंत या खोदकामाचा अंतर्भाव इतिहासाच्या क्षेत्रात न करता पुराणवस्तुशास्त्राकडेच आपण त्याला दवरतो. ऐतिहासिक काळ व इतिहासपूर्वकाळ यांच्यामध्ये अशा रीतीने फरक केल्यास इजिप्तच्या ऐतिहासिक काळामें राजवंशकालापासून म्हणजे ख्रिस्तपूर्व पाचव्या सहस्रकात आरम होतो असे आपणास म्हणता येईल त्याच्या पूर्वी म्हणजे इतिहासपूर्वकालात इजिप्तची संस्कृति कशी होती याचे अगोदर आपण सिद्धान्तोपन करूं.

परिस्तुतावर अशी भाषा बोलूं लागणें, स्वतःच्या कामांसाठी अर्जाचा उपयोग करणें व राहण्यासाठी पद्धतशीर परे बांधणें यासारख्या गोष्टी मनुष्यास इतिहासपूर्वकालात नार अगोदर भवगत झाल्या होत्या. इजिप्तच्या इतिहासास ज्या काळात सुरुवात होते त्या काळी मनुष्याची संतकलेसंबंधी ज्ञानात बरीचशी प्रगति झाली होती. लोक परकामास लागण्याच्या भाव्याचा उपयोग करूं लागले होते, कुंभार साकाचा उपयोग करू लागून सहेतजेथी मातीचीं भांडी बनवू लागला होता, कोथीलोक लागले तलम कापड काढूं शकत होते व कुन्हाडी, भाले, चाकू, बाणाचीं टोंकें वगैरे जाल्यार आयुधे हत्यारे सरोह लोकांच्या वापरण्यात होती, कुत्रे, मांजर, बैल हे मनुष्योपयोगी प्राणी लोक घाबळू लागले होते व नंतर पुढे पूर्वेकडून घोडा आणून त्याचाहि यद्दोपयोगी प्राण्यात समावेश करण्यात आला. इजिप्तमध्ये आज जशी लोक शेती करतात, तबळ तबळ तरीच त्या काळी देखील होत असे व आजच्या प्रमाणेंच ११ काळी देखील लोकांची शेती नाईल नदीच्या पुरावर अवलंबून होती.

मिसरदेशांतील प्राथमिक कलांचें ज्ञान.—पहिल्या राजवंशकाळातील मिसरी लोक राजा ह्या देवाचा अश आहे

असें मानीत असत व तो मेल्यानंतर तर त्याची देवता-  
मय्येच गणना होत असे ही कल्पना मिसर देशाच्या पुढील  
इतिहासातहि सर्वांचे ठिणू राहिलेली दिसते. मिसर देशात  
कालोविषयक ज्ञानातहि बहुधा आशियातील लोकांच्या सह-  
वासामुळेच, विशेषण प्रगाढ पडून आली होती. सत्कालीन  
मिसरदेशीय चित्रें उच परंतु भावसूचक अशी आहेत उच  
पणा हे मिसरच्या चित्रांचे एक लक्षणच समजले जात  
सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे हा की, ऐतिहासिक कालाच्या  
आरम्भी मिसरदेशाच्या माणसास खेतरकळा अवगत झालेला  
होती व त्यामुळे यथेष्ट पुढे राजाच्या ह्याखबधा माहिती  
लेखनिविष्ट केलेली सापडणे बऱ्याच काल या योगाने अति  
पुरातन काळातील गोष्टींचा पौर्वापर्यकारनिर्णय स्थूल मानाने  
करता येऊ लागून मिसर देशाच्या सत्या इतिहासास आरम्भ  
झाला ज्याला मिसरदेशीय पहिल्या राजवटीच्या काल  
म्हणतात त्याच्या पूर्वीच्या काळातहि आधुनिक इतिहासस  
शोधकांचा प्रवेश होऊ शकतो, नाही असे नाही, परंतु तो काल  
पूर्ण अंधकारमय असा असून सशोधकास तसवर्धी ज्ञान  
केवळ बाचपडतच करून घ्यायें लागवें उपलब्ध असलेल्या  
पुराव्यावरून असें दिसतें की, मिसरदेशीय लोकांहून अधिक  
सुसंस्कृत अशा लोकांनी पूर्वेकडील मिसर देशात स्वारी  
केली व तद्देशीय सभ्यतेचा उच्छेद करून तिच्या जागी  
त्यांनी मिसर देशावर कालांतरानें आपली सभ्यता लादली  
हो. स्वारी करून गेली असेल हे नवी सांगता येत नाही,  
तथापि तिचा काल हि पू. ५००० च्या अलीकडे नाही हे  
साख असला तर तो हि पू. ५००० च्या कित्येक शतक  
अगोदरच असेल तो काल नवी काही का असेना, निस्त  
पूर्व पाचव्या सहस्रकातील मिसरदेशीय लोकांची सभ्यता  
पुष्कळच उच्च पदाला गाऊन पोचला होती एवढी मात्र  
आपणास आज पुरातन्युक्त माहिती झाली आहे

**मिसर देशातील प्रचंड मनोरं—**मिसर देशात जे  
कित्येक मनुष्यास बर्फ करून सोडणार असे मनोरं आहेत  
त्यातील काहीं तर अजमासे हि पू. ४००० इतके जुने  
आहेत या मनोरंवावरून एक गोष्ट अगदी स्पष्ट दिसते की  
इतक्या प्राचीन काळातील मिसरी लोकांना बर्फाकडे इतकें  
ज्ञान होत की ते पाहून आजच्या हिवाळ्या शतकातील  
माणसास देखील तोंडात बोटच घालत पाहिले काहीं त्या  
मते ज्या अर्षी ह्या प्रचंड मनोरंवात मोठमोठ्या शिला घड  
वून घातलेल्या दृष्टीस पडतात त्या अर्षी ते बाघाच्या  
मनुष्याचे ज्ञान फारच खोकोस असले पाहिजे परंतु एक  
दर परिस्थितीचा सातपणे विचार केला असता हा कल्पना  
बरोबर नाही असे कोणाहि विचारी माणसास आढळून  
येईल सिलीजीचा झायडोरस हा आपल्या निस्ती शतकाच्या  
आरम्भी लिहिलेल्या गणाच्या इतिहासात हे मनोरं बहुधा,  
बाघाच्या माथ्यापासून जमीनी पावेतो मातीचा एक उत  
रता रस्ता बनवून स्थावरून शिला वर चढवून बाघाचे

असावे अशी कल्पना मुचवितो त्याने आपल्या प्रयात जे  
काहीं आकडे दिले आहेत ते त्याने निस्त उपाध्यायांनी  
सांगितलेल्या माहितीवरून घेतले असावे व या मिसरी उपा  
ध्यायांनी ही माहर्ता त्यांच्या देशात प्रचलित अस  
लेल्या परंपरागत दंतकथावरून किंवा वदाचित् त्या वेळी उप  
लब्ध असले हा काही कागदपत्रावरूनहि मिळविली असावी  
झायडोरस असें म्हणतो की, मिसर देशातील सर्वांत उच्च  
मनोरं बाघाच्याकरिता एव लक्ष वीस हजार लोक वीस वर्षेभर  
एकसारखे राहत होते ही माहिती शब्दच नवी तरी न  
घरल तरी तीच हे मनोरं कशा रीतीने बाघाचे गेले याची  
कल्पना मात्र बरोबर दिली आहे मनुष्याच्या मुडीच्या हुडी  
देवी शक्ति किंवा मोठेसे यांत्रिक ज्ञान नसताहि केवळ आपल्या  
समर्थित शक्तीनेच घोर, कप्पा, हळ, तरफ यांच्या  
साहाय्याने उतरणीवरून या मनोरंवातील मोठमोठ्या शिलांच  
काय पण शक्काकार प्रचंड स्तम्भि घर चढवून जागच्याजागी  
बसवू शकत असा भारतीय अनुभव आहेच झायडोरस  
म्हणतो त्याप्रमाणें याच लोकाना पुन्हा बाघाचे शाल्यावर  
तथील दक्षमाती दुसरीकडे घातून दिली असावी व त्यामुळे  
आज हे मनोरं एव पा सुताकाच्या खेड्याप्रमाणे पूर्वातूनच  
वर आल्यामारणे एकटेच शोसाड मैदानात उभे असलेले  
दिसतात

**मिसरी लोकांचे गणितज्ञान—**मिसरी माणसाचे  
गणितज्ञानातील ज्ञानाहे विशेष वाजगण्यासारखे नव्हतें.  
मिसरी व्यवसायास आपल्या भुवाच्या कामी लागणारे सब  
प्रकारचे हिशोब करता येत होते हे खरे, पण त्याचें ज्ञान त्या  
हिशोबापरीकडे मुळीच गेलें नव्हत व त्याच्या हे व्यापार  
विषयक साथ हिशोब करण्याच्या रीती देखील अतिशय  
प्राविडी प्राणायामाच्या हाटे त्या विषयासंबंधी माहितीस  
आधारभूत असलेले पणवरस 'हाड' नामक लिखाण ही एन  
प्राचीन मिसरी लोकांची गणिताची चोपडी असून ती हिक्मोस  
राजाच्या कारकीर्दीत (अजमास हि पू. १०००) तत्पूर्वीच्या  
एन पुस्तकावरून उतरवून घेतलेली एक नकल आहे (ही  
चोपडी हल्ली निस्टि ग्यूसियममध्ये आहे) हिच्यामधील बरा  
चसा भाग वास्तविक माहितीने भरलेला आहे, पण एमन  
यानी तिची सशोधक बुद्धीने चिकित्सा करून शेवटी मिसरी  
माणसास त्याच्या व्यवहारास लागल पुरेसे इतकें गणितविष-  
यक ज्ञान होत असा आपला निर्णय दिला आहे माकरी  
देउन गद्य प्यावरचें असले म्हणजे त्या दोन्हीहि वस्तूंची  
धान्यात रमित कशी काढावयाची, शेताचें क्षेत्रकळ कसें  
काढावयाचें, विपक्षित आकाराच्या कोंठ्यात दिलेले धान्य  
मानेल किंवा नाही हे कसे ठरवावयाचे, हे व असल्यान प्रका  
रचे दुसरे रोजच्या व्यवहारात लागणारे हिशोब त्यास  
आपल्या गणिताने करता येत होत तथापि त्यांना काहीं  
काहीं हिशोब करण्यास पारब प्राविडी प्राणायाम करावा  
लागत होता असें दिसतें उदाहरणार्थ, दोन आकड्यांहून



मोठ्या सगल्याचा गुणाकार त्यांना सोडवून करता येत नव्हता व मिश्र अपूर्णाकाचाहि त्यांना नीटशी कल्पना नव्हती कोण त्याहि कल्पने दहा भाग घेते तर प्रत्येक भाग त्या वस्तूचा एकदशादा होतो हे त्यांना ठाऊक होतें त्यांना दोन तृतीया शाचीहि करपना होती, पण तीनदशाशाची मात्र त्यास एकदम कल्पना करता येत नव्हती. त्यांची भाषाभाषाची कल्पनाच मुख्य सदां दिसते त्याची भाषाभाषाची करपना सर्वस्वी गुणाकाराच्या पायावर रचलेली होती उदाहरणार्थ, ७७ मध्ये निती ७ आहेत हे साडणारे त्याच जे एक उदाहरण आज उपलब्ध आहे त्यावरून असे दिसते की साताची गणना, दुपट, चपट, आठपट, दशविणाऱ्या सगल्या

—१ ७ एकापुढे एक क्रमशे लिहिण्यात येत व पैकी

—२ १४ कोणत्या सगल्याची बेरीज ७७ होते हे निर

४ २८ निराळ्या बेरजा करून पाहिले जाई पाहिल्या

—८ ५६ दुसऱ्या व चौथ्या रकमाची बेरीज ७७ होत असल्यामुळे त्याच्या पूर्वी एक रेफ सोडून ७७ येण्यासाठी सातारा एक अधिक दोन अधिक आठ बरोबर अकरा या संख्येने गुणले पाहिजे, म्हणजे ११ सात मिळून ७७ होतात असे दर्शविले जाई ही रीति आपणास फारच द्राविडी प्राणा यामाची वाटते, पण हे ध्यानात ठेविले पाहिजे की, असले उदाहरण करताना आज आपल्या मनात देखील जी विचारमालिका येते तीहि अगदी उपर्युक्त मिसरी लोकांच्या रीतीसारखीच अमते फारच एवढाच की, लहानपणी आपण जे तिरापावलेतो पाटे घातून ठेविलेले असतात, त्यामुळे आपणास मधल्या कित्येक पायच्या बगळता येतात भागाकाराच्या जर अगदी मुळाशी गेले तर ती एक केवळ गुणाकाराची उलट क्रिया आहे अथच आडगून येईल व जर कोणी पाटे झिजला नाही तर त्यालाहि जवळ जवळ मिसरदेशीय लोकांप्रमाणेच भागाकार करण्याची पाळी येईल नीट विचार केला तर पाश्चा पलीकडील आपल्याचा भागाकार करण्याकरिता आपण ज्या रातीचा अवलंब करतो, ती केवळ मिसरी माणसाच्या प्राथमिक अवस्थेतील रीतीचीच मुपारून वाढविलेली आवृत्ति आहे असे सहज दिसून येण्यासारखे आहे

मिसरी माणसास जरी अपूर्णाकाची स्पष्ट कल्पना नव्हती तरी तो बरीच कठिण उदाहरणें सोडवून घेत होता यात मात्र बरा नाही उदाहरणार्थ, त्याला 'एका संख्येत तिचा एक पचमास मिळविला अमता २१ होतात, तर ती सगल्या कोणती' असल उदाहरण सोडविता येत होतें त्याची रीति रीच त्याबलक व प्रागदायक आहे हे दारें, तथापि ह्या उदाहरणें येंतोपर उत्तर मिसरी माणूस काढू शकत होता हे मात्र विमरता कामा नये

मिसरी शास्त्रीय ज्ञानाच्या उगम-धार्मिक ज्ञानात मिसरी माणसाची ममळ याच्या पलीकडे नेली नव्हती त्याचे ज्ञान शेता चालून व्यावहारिक होते केवळ ज्ञानाकरिता ज्ञान मिळविण्याचा विचार त्याच्या पोषयात बघी आला

नाही तो देवाची पूजा करीत होता, ती तसे केले नाही तर त्याचा वाईट परिणाम होईल अशा त्याला भीति वाटत होती म्हणून तो मृताच्या देहात मसाला भरून त्याची शरीरे जतन करून ठेगीत होता, ती मृतात्म्यानी थापल्या मागे लागून आपणास त्रास देऊ नये म्हणून त्याने कलाकौशल्याची काही कामे केली ती त्याच्या योगाने त्याच्या नेत्रास आल्हाद होत असे म्हणून त्याला सत्यापेक्षाहि ह्या मोर्छेचे महत्त्व वाटत होते उदाहरणार्थ, अविर्होस येथे राजाची यादी देताना कारागिराने शिल्पकामात तिच्यासाठी जी जागा राखून ठेवलेली होती तीत ती बसवी म्हणून त्याने त्या यादीत लागलीच फिरवाफिरव केली ज्यांत पश्चात्त्यात त्याने जी काही प्रगति केली ती त्या ज्ञानाचा देवतापेनास उपयोग होता म्हणून झाली रोगाचा त्रास चुकविण्यासाठी त्याने वैद्यकीचे ज्ञान संपादन केले रोजचे व्यवहार करता यावे म्हणून तो आपल्या कामापुरते अधिक शिकला ह्याने राजाच्या ज्या काही भुण्या याचा दिल्या आहेत त्यात इतिहासशास्त्राच प्रथमिक स्वरूप प्रतिबिंबित झाले आहे असेहि वाटेल तर द्रवता येईल पण ह्या ज्या काही योज्या गोष्टी सामितत्या त्याच्यापुढे मान त्याची प्रगति होऊ शकली नाही

वायिलोनियन व असुर राष्ट्रांचे शास्त्रीय ज्ञान - मिसर देशात सभृताची वाढ होत असताना इकडे आशियात डात निराळेंच एक राष्ट्र किंवा वस्तुस्थितीस अधिक भरून बोलण्याचे म्हणजे भिन्नभिन्न राष्ट्रांच्या एक समुदाय शास्त्रीय ज्ञानाच्या यावतीत मिसरदेशाशी चढाओढ करीत होता ह्या लोकांचे वास्तव्य सैप्रिस व युनेतिस नद्याच्या रीच्यात होते त्याच्या देशाचा बराचसा भाग उपर्युक्त दोन नद्यांच्या मध्य असल्यामुळे प्रोबानी त्यास मेसापोटेमिया असे नांव दिले आहे, तथापि ते लोक स्वतः वायिलोनियन व अशुरियन उर्फ असुर ह्या नावाने प्रसिद्ध आहेत ते सेमिटिक वंशातील म्हणजे थरोमिशन, अथच, हिब्रू व फिनीशियन यांचे आस सवधी होते

वायिलोनची प्राचीन माहिती - वायिलोनियन इतिहासाच्या उत्तर काळात वायिलोन हे सुप्रसिद्ध शहरच वायिलोनियन लोकांची राजधानी होती असुर राष्ट्राची राजधानी निनेवे येथे होती हिब्रू राष्ट्राच्या ऊर्मितावर्येत निनेवे येथील असुर राजाचाच सर्व पथिम आशियाच्या सभृतांवर पगडा होता हिब्रू कागदपत्रात ह्या राजाच्या कृत्याचा बारवार उल्लेख आला आहे पुढे ख्रि. पू. ९०६ मध्ये मीदी व वायिलोनियन लोकांनी निनेवे शहराचा नाश करून ते अगदी जमीनदोस्त करून टाकले वायिलोन देखील सायरस अथवा बुरुस या इराणच्या राजाच्या हस्तगत होऊन नंतर दारिअस अथवा द्युस याच्या धमळासाठी आले, पण जगप्रसिद्ध शहर म्हणून त्याची ग्याति कित्येक शतकेपर्यंत तशीच कायम राहिली वायिलोन येथे घडलेली महत्त्वाची

अशी शेवटी ऐतिहासिक गोष्ट म्हणजे क्रि. पू. ३२२ साली झालेला अलेक्झांडर उर्फ शिकंदर बादशाहाचा मृत्यु होय.

ग्रीक इतिहासकार हिरोडोटस हा हा विषयात शहरी गेला अमता त्याने तेथे जे काही पाहिले त्याची मोठी मनोदंगत हक्कात लिहून ठेविली आहे परंतु हिरोडोटसला बाबिलोनियन भाषेचा बहुधा गंध देखील नसावा, व त्यामुळे त्या भाषेतील प्रचंड वाक्याचा त्मास परामर्श वेता आला नाही. त्याने बाबिलोनियन लोकांच्या राष्ट्रीय ज्ञानासंबंधी काहीच माहिती लिहून ठेविली नसली, तरी त्यांच्या व्यावहारिक संस्कृतीचे त्याने जे वर्णन दिले आहे त्यावरून आपणास त्यांच्या शास्त्रीय ज्ञानाविषयी काही अनुमान काढता येते यापेक्षा अधिक माहिती बाबिलोनियन इतिहासकार बेरोसस याच्या लेखात जे अवरोप उपलब्ध झाले आहेत त्यावरून मिळू शकते. बेरोसस हा क्रि. पू. ३६० च्या सुमारास जन्मला होता, झगने तो शिकंदर बादशाहाचा समकालीन होता. तथापि बेरोससच्या लेखावरून झगने उपलब्ध असलेल्या त्याच्या लेखांच्या अवरोपावरून बऱ्याच गोष्टी स्पष्ट होत नाहीत. ते बाबून बाबिलोनच्या इतिहासाने काही अंशुक ज्ञान होते, पण त्यांत विशेषत त्या राष्ट्राच्या जगदुत्तविषयक कल्पनेतील पौराणिक कथांचा सविस्तर दिलेला सापडत नाही. १९ व्या शतकातील संशोधक बाबिलोनियन व अशुरियन राष्ट्रपते अवरोप उकलून त्याची आधुनिक संस्कृति उगडात आणीपर्यंत ह्या कथावरून काय पोष प्यावयाचा हेच कोणास कळले नाही. सुदैवाने नवीन अवशेषात आजलेल्या मातीच्या विटावर, वृत्तचितीवर व त्रिपार्थीवर कोरलेली अनेक छिन्नां सापडली आहेत. एकोणिसाव्या शतकातील पंडितांनी नेहू! त्याच्या गूढ छिन्नांचे ज्ञान करून घेऊन एका अज्ञात भाषेत लिहून ठेवलेल्या ह्या लेखाचा अर्थ लाविला, तेव्हा ह्या विश्वसनीय पुराव्याच्या साहाय्याने बाबिलोनी व अशुर राष्ट्रांसंबंधी दंतकथांचे चिकित्सक बुद्धीने परिक्षण करून त्यांची योग्ययोग्यता ठरविणे शक्य झाले आता मेसापोटेमियाची संस्कृति मिसर देशाच्या तोंडीची होती ही गोष्ट निर्विवाद सिद्ध झाली आहे, इतकेच नव्हे तर ह्या यावर्तीत भेटविली वास्तविक आशियातील लोकांकडेच होत. बाबिलोनी यांचे शास्त्रीयज्ञान मिसरदेशीयांपेक्षा थोडेसे अधिकच होते व त्याची संस्कृति मिसरदेशीयांहून जास्त प्राचीन होती कालनिर्णयाच्या कामी बाबिलोनी लिखाणे मिसरदेशीय लिखाणाहून अधिक विश्वसनीय आहेत क्रि. पू. ३६०० च्या सुमारास होऊन गेलेल्या अकड अथवा अगदेच्या सारंगोन नामक रामापावेतो बाबिलोनचा इतिहास आपणास अवगत झाला असून त्याच्या पूर्वीही क्रि. पू. ५० सहस्राव्या, सातव्या, किंबहुना आठव्या सहस्रकाश्चिन्ना लुप्त काळातील अंशुक माहिती आपणास मिळू शकते.

कार प्राचीन काळी बाबिलोन हे राजधानीचे शहर नव्हते व निनेव्हे ही अस्तित्वात आले नव्हते निपुर, शिबुर ही

महत्वाची शहरे ह्या मार्गाहून प्रसिद्धीत आलेल्या शहरांच्या दक्षिणेस वसलेली होती. त्याच्या जागा पोखरून जे अवशेष उपलब्ध झाले आहेत त्यावरून ह्या देशाच्या अत्यंत प्राचीन काळच्या इतिहासावर देणारे काही प्रकाश पडला आहे.

**सुमेरियन लोक.**—ज्यास वादग्रस्त असलेले सन जरी सोडून दिले. तरी देखील चार हजार वर्षे अविरत अस्तित्वात असलेल्या अशा एका संस्कृतीच्या इतिहासाची साधने आज आपणास उपलब्ध झाली आहेत. हा काळ वस्तुतः त्याच्या दुष्ट, किंबहुना तिष्ठ देखील असण्याच्या समर्थ आहे असे दिसते की, ह्या संस्कृतीत परंपरागृह अगदी मिन असलेल्या अशा कर्मात कमी दोन मानववंशशाची तरी दात घसावा. एकंदर पुराव्याचा असा निष्कर्ष मिथतो की, मेसापोटेमियात राहणारे जुन्यात जुने संस्कृतिसंपन्न लोक सेमिटिक पंथाचे नगून दुसऱ्या कोणत्या तरी अर्थाचे मिन वंशातील होते. पाश्चात्य पंडितांमध्ये ह्या पंथास सुमेरियन हे नाव रूढ झाले आहे. ह्या सुमेरी लोकांसंबंधी आपणास जी माहिती आहे ती त्याच्या मागून आलेल्या सेमिटिक वंशातील लोकांच्या लिखाणावरूनच काढलेली आहे. सेमिटिक लोक कोठून आले याचा अद्याप नवी निर्णय झाला नाही, तरी ते बहुधा आर्यात्यानातून आले असावे असा तर्क आहे. त्यांनी मेसापोटेमियावर स्वारा करून तेथील सुमेरी लोकांना पादाक्रांत केले व त्यांना अवगत असलेल्या उपयुक्त कलांचे ज्ञान करून घेऊन इतल्या प्राचीन कार्यांहि एक प्रगल्भ संस्कृति अस्तित्वात आणली ह्या लोकांची शास्त्रीय ज्ञानामध्ये प्रगति कसकशी होत गेली हे ठरविण्यास आपल्यामजक आज पुरेशी साधने उपलब्ध नाहीत. हाफालीन लेखकांनी आपल्या युद्धाची व विजयाची वर्णने देण्यातच आपले सर्व कसब सर्व केले असल्यामुळे त्यांच्या संस्कृतीची निरनिराळी अंगे एकत्र करून तिची सारासारापणे माहिती देणे केवळ अथे शक्य आहे ह्या टिकाणी मेसापोटेमियातील शास्त्रीय ज्ञान शिखराज पोचले तेव्हा त्याचे काय स्वरूप होते याचाच कफ विचार केला जाणार आहे ही माहिती सापेक्षरूपा उतरकाळीन लिखाणावरून घेतली असून ती देताना एकंदर संस्कृतीतील कोणता भाग सुमेरीभाषा, कोणता बाबिलोनीभाषा व कोणता अशुरलोकांचा हे सामग्याच्या प्रयत्न केलेला नाही सुमेरीभाषा आणि प्राविडाचा सवध हालने जोडला आहे (३ रा विभाग).

**बाबिलोनच्या शास्त्रीय ज्ञानासंबंधी प्राचीन व अर्वाचीन पंडितांच्या कल्पना**—अर्वाचीन संशोधकांनी प्रसिद्ध केलेल्या असले पुराव्यावरून बाबिलोनच्या शास्त्रीय ज्ञानाची कल्पना करून घेतल्यावर आता आपण क्रि. पू. पहिल्या शतकात होऊन गेलेल्या डायोडोरस सिन्युलस नामक ग्रीक इतिहासकाराने ह्यासंबंधात काय लिहून ठेविले आहे ते पाहू. डायोडोरसच्या मते इ. स. १००० साली फिलेमोन डॉलंड नामक इसमाने जे ईजिप्ती भाषांतर केले

त्यावरून पुढे दिलेला उतारा सारांशरूपाने मराठीत घेतला आहे

“वाविलोनच्या पुराहिताचा सर्व काळ तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास करण्यात जातो विशेषतः षष्ठ्यांशोत्पत्त्यात त्याच्यामध्ये पार नामांकित पडिते आहेत खाली लोकांनी विचारवशप रपरागत आहे त्याच्यामध्ये मुलगा आपले ज्ञान बापापासून शिकत असल्यामुळे त्यास मत्सरानी वाधा होत नाही त्यास जे काही शिकविले जाते त्याच्या सत्यतेवर त्याचा पूर्ण विश्वास असतो खाली लोकास तद्दानपणापासून शिष्टांग मिळत असल्यामुळे व त्याच्यावर सार्वजनिक कामाचा चोखा नस त्यामुळे पुढे ते उत्तम पडिते होतात उलटपक्षीं ग्रीक लोकामध्ये माणसाचा थोड्या अभ्यास होतो न होतो तोंच त्याला आपला चरितार्थ चालविण्यासाठी अध्ययन पद करावे लागते जे काही थोडेसे लोक आपले अध्ययन तसेच पुढे चालू देवतात त्याच्यामध्ये मताभिमानाचे बरे शिरते ते आपल्या पूर्वजांच्या ज्ञानास चिरइन न राहता स्वार्थलेखप होऊन काही तरी नवीन नवीन मत काढतात व आपले मत सिद्ध करण्यासाठी इतर पडित्यांची वाद करतात या भांडणात सत्याचा निर्णय करीव होत नाही प्रत्येकाचे मन विवस्त्रपाने भरलेले असते व सर्व जन्म वेला तरी त्यास एकाही गोष्टी निवडपूर्वक सांगता येत नाही

“खाल्डी लोकांच्या मते जग हे अनाद्यन्त असून विश्वा ताल बखिल क्रिया परमेश्वराच्या इच्छेप्रमाणेच चालल्या आहेत आकाशात मह म्हणून जे पाच तारे आहेत, त्यांच्या विविध गतीचा मनुष्याच्या जीवनक्रमाशी निकट संबंध आहे त्यातल्यात्यात विशेषतः शनिनामक जी ग्रह आहे, त्याच्या हालचालीचा तर मनुष्याच्या आयुष्यावर विशेष पच परिणाम पडत असतो ह्या महावहन धूमकेतूचे दर्शन, सूर्यग्रहण, चंद्रग्रहण, धरणीकप, वारा, पृज्ज व देवासवधी, राजासवधी किंवा पानजी व्यक्तीसवधी इत्यादि गोष्टी या सर्वांचे आम्हास भविष्य वर्तविता येते असे ते म्हणतात त्यांच्या आणखी अशाहिक कल्पना आहेत की, ग्रहांच्या मार्गात तीस देव किंवा तारे असून त्यापैकी अर्धे पृथ्वीखाली काय चालत आहे ते पहातात, व अर्धे पृथ्वीवर व स्वर्गात घडणाऱ्या गोष्टींवर नजर देवतात प्रत्येक दहा दिवसांनी वरच्यापैकी एक देव खाली जातो, व खालच्यापैकी एक वर येतो अशा प्रकारची ही त्यांची गति असून ती तशीच पुढे सदादित चालू राहणार आहे ह्या ३० देवात १२ देव मुख्य आहेत, व त्या प्रत्येकाच्या नावाचा एक एक महिना व एक एक राशी आहे सूर्य, चंद्र व इतर पाच ग्रह ह्या राशींनुन फिरत असतात सूर्य आपली फेरी एक वर्षात वरतो व चंद्र एक महिन्यात वरतो इतर ग्रहांच्या परिभ्रमणाचाही काळ त्यांनी ठरवितेले आहेत ह्या ग्रहावरून शिकंदर बादशहा व त्याच्या मागून झालेले अँटिगोनस व सेयुकस निवेतार या प्यासवर्षी जे भविष्य वर्तविण्यात आले होते त्याप्रमाणे पुढे

सर्व गोष्टी घडून आल्या ते इतके बरोबर भविष्य वर्तवितात की, ज्याचे भविष्य अनुभवाती खरे ठरते ते आश्चर्याने अगदी थक होऊन जातात

‘सर्वांमध्ये चंद्र पृथ्वीच्या जवळ आहे ( कारण तो पार लहान आहे, त्याची फेरी सर्वांच्या अगोदर मपते याचे कारण त्याची गति त्वरित आहे असें, नसून ज्या वस्तूला तो फिरतो ते वस्तूंचे लहान आहे ) त्याच्यासवधी ते ज काही सांगतात ( तो स्वयंप्रकाशित नाही व पृथ्वीची छाया चत्रावर पडली म्हणजे चंद्रग्रहण लागत ) ते सर्व ग्रीक लोकांच्या मताशी जुळते

“सूर्यग्रहणासवधी मान त्याची निश्चित अशी काही करपना नाही, व त्याना सूर्यग्रहण केव्हा येईल हे अगोदर नवी सांगता येत नाही पृथ्वी हो एखाद्या नावेसारखी असून ती चोळत आहे अशी त्यांची पृथ्वीसवधी विचित्र कल्पना आहे शिकंदर बादशहा केव्हा आशियात होता तेव्हा ताच्याचे वेष वेळ लागून आम्हास चार लक्ष सत्तर हजार वर्षे झाला आहेत असे ते सांगत असत, पण हे विश्वसनीय दिसत नाही ”

याच्याच जोडीला आता आपण अर्वाचीन कालातील कॅनॉन रॉलिन्सन नावाच्या विद्वानाचे मत ठेऊ. ह्याचा उतारा जर्म गुल्स्पिड नामक दुसऱ्या एका, पडिताने आपल्या याच लेखा व अमुर राष्ट्राचा इतिहास नामक ग्रंथात उद्धृत केला आहे ( लंडन १८७१ ) त्याच रॉलिन्सन यांनी पुढे दिव्याप्रमाणे विचार व्यक्त केले आहेत

“वर्णमाला प्रथम तयार करण्याचे श्रेय वाविलोनच्या लोकांनाच आहे, ते अक्षगणितातल सोपे हिशोब सोडवू शकत होते, त्यांनी कालमापनाचे यत्न तयार केले, त्यांनी मातीसारख्या शुद्ध द्रव्याच्या दोलेजग इमारती बांधल्या, त्यांनी रत्नाना मुलामा देण्याची, भोंक पाडण्याची व ह्यावर खोदकाम करण्याची कला सोडून काढली, ते मनुष्यादि प्राण्यांची हुबेहुब चित्रे काढू शकत होते, विणकामात त्यांनी वरंच कीर्तत्य संपादन केले होते, त्यांनी आकाशातील ताऱ्यांच्या गतींचा अभ्यास केला, व्याकरण वनाविले व कायदे काढू केले ते कलायुक्तमाची महती जागत होते, नव्हे अवळ जवळ त्यांनी प्रत्येक शास्त्राचा धावा घालून पुढील पिढ्यांना त्यात प्रगति करणे सुलभ करून दिले ग्रीक लोकांनी आपली शिल्पकला, आपले खोदकाम, आपले शास्त्रीयज्ञान, आपले तत्त्वज्ञान, आपले गणितशास्त्र, किंवा थोडक्यात सांगताच म्हणजे ज्याला म्हणून बुद्धि लागते त्या सर्व गोष्टी मिसर देशापासून घेतल्या नसून ते त्या सर्व प्राच्या पासूनच शिकले एकंदर प्राच्यसंस्कृतीचा उगम वाविलोन पासूनच दाखविता येईल वाविलोन नवते तर खरी सत्त्वृति पृथ्वीवर उदयासच आली नसती असे म्हटले असता त्यात अतिशयोक्ति होणार नाही

तथापि सर्वे अर्वाचीन पंडित बाबिलोनचा किंवा प्राच्य संस्कृतीचा इतका गौरव करण्यास तयार नाहीत. उदाहरणार्थ हेन्री स्मिथ विल्यम्सच प्या. ते म्हणतात की, " बाबिलोनी व अशुर राष्ट्रांनी आपली सर्व बुद्धि फलज्योतिष व जादूटोणा ह्या दोन विषयातच खर्च केलेली दिसते, परंतु फलज्योतिष व जादूटोणा यांना कोणी आम शास्त्रीय ज्ञानात अंतर्भूत करणार नाही. प्रसिद्ध ग्रीक तत्त्ववेत्ता प्लेटो यास नेह्या प्राच्यांचे शास्त्रीय ज्ञान व तत्त्वज्ञान अवगत करून घेण्याची इच्छा होती, तेव्हा तो इजिप्तमध्ये गेला, बाबिलोनला गेला नाही. यावरून सर्व शास्त्रीय ज्ञानाचा मूळ बाबिलोननेच पेटला होता अशी काही भ्रम लोकांची समजूत दिसून येत नाही. विनाश बाबिलोनपासून ने काही आपण घेतले आहे त्याचा जगाचे घडोघ करण्यात येतो. मीरापासून आपण सात दिवसांचा आठवडा घेतला असं दाखवतात येत पण सात ह्या संख्येचे काही जादू भरली नाही, याचाच ऐवजी दुसरी कोणतीही सध्या असती तरी आपलें चालू शकलें असतें होऊन पिण्याच्या अनुभवानें आता आपणास बाबिलोनच्या द्वादशमान पद्धतीपेक्षा मिसरदेशाची दशमान पद्धतीच श्रेष्ठ आहे असें कळून चुकलें आहे. पुन्हा, बाबिलोनी लोकांनी वर्षमासा शोधून काढली नाही, फार तर काय, सर्व जेगाला तिची उपयुक्तता कळून आली, तरी देवांस त्यांनी तिचा स्वीकार केला नाही. व्याकरण, गणित व ज्योतिषशास्त्र या विषयात देवांस त्यांनी मिसरदेशाच्या पुढे विशेष प्रगति केली नव्हती. त्याची प्रगती कायती फलज्योतिषामध्ये, पण फलज्योतिषाला आतां शास्र कोण म्हणेल ? बाबिलोनने पाश्चात्त्यांवर काही परिणाम घडवून आणला असेल, तर तो त्याच्यावर आपल्या गुळ्या समजुती काढल्या ह्या हत्येचा इष्टीनें आपण निवार करू लागलों म्हणजे रॅलिंसनचेच वाक्य अगदीं उलटें करून अशी म्हणण्याची पाळी येते की, बाबिलोन नसतं तर शास्त्रशुद्ध खरी संस्कृति ह्यां आली त्याच्या बसि एक शतक अगोदरच उदयास आला असतो."

ग्रीसच्या शास्त्रीय ज्ञानाचा आरंभ—प्रि० पू० पाचव्या शतकात होऊन गेल्ल्या हिरोडोटस नामक ग्रीक इतिहासकारानें असें लिहून ठेविलें आहे की, लीडियन व मीडा लोकांमध्ये पाच वर्षांपासून सतत चाललेलें युद्ध सूर्यास चम्यास ग्रहण लागून एकापकी दिवसाची राा जाल्यामुळे उभयपक्षांच्या लोकांस तें ईश्वरी सोभाचें चिन्ह आहे अशी भीति वाहून पडले. या ग्रहणाचे भविष्य मिछेटसचा येत्स यानें आयोनिअन लोकांपाशीं अगोदरच बतविलें होतें असें हिरोडोटस म्हणता. येत्स याची भीषमघोळ सात पंडितांमध्ये जी गणना होऊन लागली तिच्या हे अचूक भविष्य अंशतः खरी कारणभूत झालें असलें पाहिजे हें उघड आहे.

अर्वाचीन ज्योतिष शास्त्रपंडितांनी गणित करून हें ग्रहण प्रि० पू० ५८५ सालीं मे महिन्याच्या २५ व्या तारखेस दिसलें होत असें ठरविलें आहे. ही तारीख अनेक दृष्टींनी भा. पा. ३०

महत्त्वाची आहे. हिच्यामुळे इतिहासातील एका प्रसंगाचा काळ निश्चित झाला आहे हें तर खरेंच, परंतु शास्त्रीय ज्ञानाच्या इतिहासाच्या दृष्टीनें विशेष महत्त्वाची गोष्ट ही की, अगोदर बर्तावलेल्या ग्रहणाचें लिहून ठेविलेंलें असें हें पहिलेंच उदाहरण आहे. मिसरदेशच्या व बाबिलोनच्या इतिहासात आपणास शास्त्रीय ज्ञानासंबंधी ज्या प्रकारची लिखाणे सापडतात त्यात येथून तेथपावेतो एकाहि नांव धाडवून येत नाही. व त्यामुळे कोणत्या शास्त्रीय ज्ञानाचा उगम कोणापासून होतो हें कळण्यास काहीच साधन नसतें. परंतु येथपासून पुढें प्रत्येक महत्त्वाच्या कल्पनेचा तिच्या उत्पादकाशीं जरी संबंध जोडता आला नाही तरी ती अगापुढें ठेवण्यास कोणता बुद्धिमान माणूस कारणीभूत झाला हें तरी आपणास यास सामता येईल. यास आपणास ठाऊक असलेल्या कल्पनाप्रवर्तकामध्ये अमपुनैचा मान ह्या मिलेटसच्या येत्सलाच आहे. सदरहू येत्ससंबंधी फारच थोडी माहिती उपलब्ध आहे, व त्याच्या नांवावर जे शोध लादण्यात येतात ते खरोखरच त्यानेच लावले होते किंवा नाही हें ठरविण्यास देवांस काही साधन नाही. येत्स याचा जन्म मिलेटस येथे झाला होता अशी खरी सर्वसाधारण समजूत आहे, तरी एका व्यावसायिकामध्ये त्याची जन्मभूमि किर्नाटियात असल्याविषयीहि व्हटलें आहे. तथापि ह्या शास्त्रज्ञाच्या अंगात निदान अशा तरी आयोनिअन ग्रीक रक्त वळत होतें याविषयी तिज्जमानहि सधाय नाही. येत्सच्या जन्म-समयी म्हणजे प्रि० पू० सातव्या शतकात व त्यानंतरहि खराच काळापावेतो ईजियन समुद्राचा पूर्वकिनारा स्वतः ग्रीस देशादत्तकाच भ्रम बर्तावलाही होता हें निश्चिता कामा नये. येत्सच काय, पण त्याचे शिष्य अनेकजनांवर व अनेक-विज्ञानेस हेहि तथेच जन्मले होते. हिरोडोटसची देशीयताच जन्मभूमि होती इत्यपे ह्या की, ग्रीसच्या शास्त्रीय ज्ञानाचा अनेक ग्रीस देशात जन्मला नसला व त्याचा सर्व जन्म ग्रीस देशाबाहेर गेला असला तरी त्याचें काही आधार्य जन्म ग्रीस देशाबाहेर गेला असला तरी त्याचें काही आधार्य पाठ्यवशात नको. येत्सचा जन्म ज्या देशात झाला होता त्या देशाचें बाबिलोनशी व मिसर देशाशी व्यापारांमुळे वळण बळण होतें ह्या गोष्ट येत्सच्या बुद्धीचा विकास होण्यास पुष्क-ळशी कारणीभूत झाली अशाची वस्तुतः प्राचीन ग्रीक लोकांची अशी परंपरागत समजूतच होती की, शहराहू पंडि-तानें मिसर देशात प्रवास केला असून घ्यानें निदान आपलें भूमितीचें प्राथमिक ज्ञान तरी त्या देशांतच मिळविलें होतें. यावरून असें दिसतें की, येत्स ही पीरसस व पाश्चात्य ज्ञानाची साखळी जोडणारी एक व्यक्ती होती, व पुढच्या कर्तृविस्मृतीच्या काळात पश्चिमेच्या व्यापारप्राधान्य काळात प्रवेश करताना मध्यतरी येत्ससारखी एखादी अंधुक व्यक्ती आणणें हें एक प्रकारें योग्यच आहे.

तथापि याचा अर्थ असा नाही की, येत्स हा केवळ ग्रीक लोकांच्या कल्पनाशक्तीनें निर्माण केलेला व्यक्ती होती,

त्याच्या जन्ममृत्यूचे सन-सि० पू० १४०-५४६-हे देखाळ निदान स्थूलमानानें तरी बरोबर समजावयास हरकत नाही. त्याच्या नावावर जे शोध लावण्यात आले आहेत ते तत्कालीन ग्रीक विचारांच्या प्रगतीची अवस्था दर्शविण्यास बर उपायुक्त आहेत. थेल्स यानें ह्या प्रसिद्ध ग्रहणाचें अगोदरच भविष्य केलें होतें असा तत्कालीन लोकांच्या सार्वत्रिक समज होता यात संशय नाही. परंतु असलें भविष्य वर्तविण्याच अर्वाचीन ज्योतिष्यास तत्संबंधी नितकें नवी ज्ञान असतें तितकें त्यास होतें किंवा नाही याबद्दल शंका आहे. त्यानें भविष्य वर्तविलें असलें तर तें केवळ तत्पूर्व ग्रहणाच्या नियमित चक्राच्या माहितीवरूनच वर्तविलें असणें शक्य आहे. परंतु तसें होण्यास थेल्सच्या पूर्वी कोणी बरींमुनपें सतत सान्याचे वैध घेऊन तत्संबंधी निरीक्षणत्मक माहिती लिहून ठेवली होती व ती थेल्स यास उपलब्ध झाली होती असें मानलें पाहिजे. असले छोट मिसर देशात व बाबिलोनमध्ये असल्यामुळे थेल्स यानें याच छोट्याच्या आधारावर आपलें भविष्य केलें होते असे साहजिकच अनुमान निघतें. ताराच, थेल्स यानें पौरस्थाच्या ज्ञानाच्या साहाय्याने जे भविष्य केले त्यावरूनच त्याची ग्रीक ज्योतिषशास्त्राचा जनक म्हणून सर्वत्र ख्याति झाली. वस्तुतः त्याचें ज्योतिषशास्त्राचें ज्ञान वेतांचेच होतें. त्याला सूर्यमालेच्या वास्तविक स्वरूपविषयी किंचितहि कल्पना असले असे दिसत नाही. पृथ्वी गोलाकार आहे ही साधी गोष्ट देखील त्यास डाऊन नव्हती. तो आपल्या प्राच्य गुरुप्रमाणेंच तिच्या सपाट वर्तुळाकृति समजत होता. पाणी हें वस्तुमात्राचें घटक आहे, आरंभी सर्वत्र पाणीच पाणी होते व त्यातून पुढे पृथ्वी निर्माण झाली ही त्याची विश्वेश्वाचीसंबंधी प्रसिद्ध कल्पनाहि केवळ बाबिलोनी कल्पनेचीच सुधारून बाबिलेळी आवृत्ति होती.

**थेल्सचें भूमितिज्ञान.**—थेल्सच्या नावाचा भूमिति-नामक ज्या दुसऱ्या शास्त्राशी संबंध जोडण्यात येतो, त्याचे परोक्षन करूनहि शेवटी तो प्राच्य ज्ञानाच्या वचंत्वाखाली आला होता हीच गोष्ट सिद्ध होते. हिरोडोटस म्हणतो की मिसरदेश ही भूमितिशास्त्राची जन्मभूमि होती. त्या शास्त्राच्या नावाप्रमाणें त्याचा उपयोग आरंभी जमीन मोजण्याकडेच होत होता. मिसरदेशात दर वर्षी नदीला पूर येऊन शेताच्या मर्यादा धुवून जात असल्यामुळे जमिनी मोजण्याकरिता तेथील लोकाना हें शास्त्र तयार करणे अवश्य झालें. आरंभीचे भूमितिपंडित म्हणजे केवळ मोजणीदार इम होते. तथापि मिसर देशामध्ये ह्या शास्त्राची विशेष वाढ झाली नाही. त्रिकोणाचें क्षेत्रफळ मोजण्यास ठंढ हेंच खरें साधन आहे ही गोष्ट मिसरी लोकांच्या ध्यानात नीटशी आली नाही. त्रिकोणाच्या तिन्ही बाजू मोजूनच त्यावरून आपलें गणित करीत असत. तथापि वर्तुळाचे क्षेत्रफळ मात्र ते बरेंच नवी काढू शकत होते; व सामान्यतः त्यांना आपल्या रोजच्या व्यवहारास पुरेसे इतकें भूमितीचें ज्ञान होतें. थेल्सच्या

नावावर भूमितीचें जें ज्ञान आहे, त्यांतल कोणत्या गोष्टी त्यानें मिसर देशाच्या लोकांपासून घेतल्या व कोणत्या गोष्टींचा स्वतः शोध लावला हें कळण्यास मार्ग नाही. थेल्स यानें, मग ते उसने घेऊन म्हणा किंवा स्वतः शोधून म्हणा, पुढे दिलेले भूमितीतील सिद्धांत ग्रीकांना शिकविले असें सांगण्यात येतें.

(१) वर्तुळाच्या व्यास वर्तुळाचे बरोबर दोन भाग करतो.

(२) समद्विभुज त्रिकोणाच्या पायावळचे कोण एकमेकांबरोबर असतात.

(३) परस्परास छेदणाऱ्या दोन रेषांनी केलेले समोरासमोरेचे कोन एकमेकांबरोबर असतात.

(४) अर्धवर्तुळातील कोन काटकोन असतो.

(५) काटकोन त्रिकोणाची एक बाजू व एक लघुकोण समजला म्हणजे त्याच्या बाकीच्या बाजू निश्चित होतात.

यांपैकी शेवटच्या सिद्धांताचा उपयोग करून थेल्सनें किनाऱ्यापासून समुद्रातील जहाजाचें अंतर मोजण्याचा आश्चर्यकारक प्रयोग केला होता असें म्हणतात. ह्या आपल्या ज्ञानाचा उपयोग त्यानें पर, साड किंवा मनोरा यासारख्या उंच पदार्थांची त्याच्या छायेवरून मोजणी करण्याकडेहि केला होता. ही उंची काटण्याची रीति अगदी साधी असली तरी त्याच्या कापवतेचा सूचक आहे. ही रीति अशी आहे.—एखाद्या जमिनीशी काटकोन करून ठेवलेल्या काट्याची छाया कोणत्या वेळेत तिच्या उंची इतकी पडते हें दिवसा पहलें, त्या वेळेस ज्या पदार्थाची उंची काढायचाचें असेल त्याची छाया मोजणी म्हणजे तेवढीच त्याची उंची होईल. असे सांगण्यात येतें की, थेल्स यानें रेखाभूमितीची कल्पना काढली. ही त्याची मिसरदेशीयापुढे प्रगति होती. त्याचप्रमाणें ग्रह नैसर्गिक चमत्कार आहे असें त्यानें टरविलें. ही त्याची खास्ती लोकांपुढे प्रगति होती. परंतु ह्या गोष्टी जर खऱ्या असल्या तर तो ज्ञानामध्ये आपल्या समकालीन लोकांच्या कारच पुढे होता असें म्हणवें पाहिजे. कारण थेल्स होऊन दोनशें वर्षे लॅटरायवरहि सिरॅक्यूजपाशीं असलेल्या निशि-असच्या सैन्यातील ग्रीक लोकांची ग्रहण पाहून ताराबळ उडाल्याचा उल्लेख आहे.

छा या यें व.—थेल्सनें तर होऊन गेलेल्या अनेकविज्ञानें व अनेकविज्ञानेनस यांना छायाचित्र काढल्याचे श्रेय देण्यात आले आहे. परंतु वास्तविक शंकुयंत्र हें छायाचित्राचें केवळ प्राथमिकावस्थेतील स्वरूप असून त्याचा पूर्वेकडे फार प्राचीन काळापासून उपयोग केला जात असे. कदाचित् असें असणें शक्य आहे की, अनेकविज्ञानें यानें स्वतः शंकुयंत्राची एखादी नवीन तऱ्हा शोधून काढली असेल. अनेकविज्ञानें यानें सौम्योलिक नकाशाची कल्पना काढली असेहि प्रतिपादन करण्यात आले आहे. पण हें विधानहि तितकेंच चुक दिसतें. कारण बाबिलोनच्या लोकांनी एका मार्ताच्या पाटीवर पृथ्वीचा नकाशा काढण्याचा केलेला प्रयत्न अद्याप आपणास पहाव-

यास सापडतो कदाचित् असे असेल की, अनेकनिर्मंडर हा ग्रीक लोकामधील पहिल्याच नमुन्यात वाटणारा माणूस होता, व म्हणून त्याला त्या वर्तमानच्या नावाचे श्रेय देण्यात आले

अनेकनिर्मंडरची पृथ्वीसवर्षी वनना भेल्याच्या किंवा बाबिलोनी कल्पनेतून निराखी होती ती पृथ्वी हा वृत्तचितीच्या आकाराची किंवा अमहान शूरसारखा असून तिच्यावरच्या भागावर मनुष्याची पत्ती आहे असे समजत असे पृथ्वी हलताना का दिसत नाही, या प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी हे अनुमान केलेले होते पुढे ह्या वृत्तचितीचे किंवा शेंदूचे अंदाजत नामक राखतात त्यावर करून त्याला जो ग्रीकांनी पृथ्वीला आकार बनविला तो ह्या मन कल्पित अशा-लीय अनुमान काढण्याच्या वृत्ताचेच परिणाम होय

नाही म्हणायला अनेकनिर्मंडरची एक उपयोगिता मान स्वतः कल्पनेच्या सदरात घालता येण्यासारखी आहे त्याला डॉक्ट्रिनच्या, मनुष्य हा कनिष्ठ वर्गाच्या प्राण्याचा विकास होत होत निर्माण झाला, ह्या सैद्ध्य विप्रायवादाच्या कल्पनेचा आद्यमनक म्हणता येईल अनेकनिर्मंडरच्या कल्पनेप्रमाणे समुद्रातला मासे हे मनुष्याचे पूर्वज होते व त्याचा अगोदर पाण्यात विकास होऊन ते स्वावलंबी बनल्यावर जमिनीवर आले [ प्लुटार्कन वर्णलेख अनेकनिर्मंडर, " ८ ७३०-प्रीतचे आद्यतत्त्वज्ञान-आपरे वैचारिक ] अजून कल्पनेत प्राच्य समुद्रांत आभार असण शक्य नाही हे जरी ठरू आहे, तर प्राच्यानां मनुष्याचे पूर्वज ठरविण्यास आरम्भ सवे पाणाच पाणी होत व त्यातून पुढे जगताची उत्पत्ति झाली ह्या बाबिलोनी कल्पना बहुधा कारणीभूत झाली असावा

भारतीयास या कल्पनेचे आधर्य वाटण्याच मुख्य कारण नाही कारण विश्वरूपीच्या या कल्पने आपणास कृत्रेदाया तून आढळतात

इटालीतील प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञान—डायोजेनिस देअर्झिअस ( हा बहुधा इसवी सनाच्या तिसऱ्या शतकात होऊन गेला असावा ) नावाचा ग्रीक तत्त्वज्ञानाचा चरित्रकार म्हणतो की, पायथॅगोरस हा लहानपणी ऑलिंपियन येळात शुद्धियुद्धास नव देण्यास झाला असता त्याचे रहस्य बघ पाहून लोकानी त्याचा हेतूला कळा पण गवरेर तो मुष्टि पुढात विजयी होऊन पुढच्या चार वर्षांच्या ऑलिंपिअड पाळ्यस त्याचे नाव पडले पायथॅगोरस सारखा तत्वज्ञान शारीरिक तेजात नावलौकिक मिळविला असल्यास त्यावरून आधर्य वाटायला नवी कारण त्या काळी 'सुद्ध अरीर सर सुद्ध मन' अशी लोकांची संवेद्याधारण समजत होती परंतु आपणास पायथॅगोरसच्या मनुष्यत्वातून प्रवीणतेची कल्पना नसून त्याच्या ज्या कामगिरीमुळे त्यास ग्रीसमधील आय तत्त्वज्ञान प्रप्रपूजेच्या मान मिळाला त्या कामगिरीच पुरातत्त्वचन करावयाचे आहे नासाठी आपणास त्याच्या गवरेर ग्रीस

देवाच्या वास्तविक भौगोलिक मर्यादपलीकडे असलेल्या इटाली देशात गेल पाहिजे कारण, चारभांच्या ग्रीक पद्धतीचा वास्तव्यस्थान ज्याप्रमाणे पुरा ग्रीस देशाबाहेर आशियामध्यनर-मध्य होत, त्याप्रमाणे नेतरचे ग्रीक पांडित पावेमेस इटाली देशात होऊन गेले पायथॅगोरसचा जन्म देवाळ आशिया मध्यनरच्या किनाऱ्यावरून असलेल्या सॅमीस नामक येडातच झाला होता ( ग्री. पु ५८२ ) परंतु बहुधा पूर्वयथातच तो देशांतर करून इटालीत गेलेना येथे गेल असावा या ठिकाणी त्याने वतारवबाधर्यत आपले अध्ययनप्रथाप-नाच काय चालविले, परंतु सैरनी तेथाल मागिरिकाची खान पर खण मणी होऊन खाल म्हातासणी ह्मणानी शिक्षा भागावी लागली याच काळात होऊन गेलेले इटालीतल दार्शनिकज्ञान, पांमिनेश व एम्पेडोक्ले हे दुसरे तीन तत्व-ज्ञेति ग्रीक होते ग्रीस हा त्याचा नामदेश होता व ते ग्रीस भाषा बोलत होते इतकेंच नव्हे तर त्याचे समकालीन लोक व पुढील पिढ्यांत त्यांना ग्रीकच समजत होत्या हे लोक स्वतः किंवा त्याचे जवळचे पूर्वज ग्रीसच्या निर-निराळ्या सत्यानातून बाहेर पडून इटालीत वसाहत करून राहिले होते तेथे पुढे त्याचे परत्तरात व तंद्गीय लोकात मीमेटेजनीचे सम्यपचार झाले व त्यामुळेच योगीहि वसा-तील अत्युपशिक्ष सत्कार त्याच्या वसागत ठावरून त्याच्या-मध्य त्याच्या सायदेशापेक्षा राखतीची वाढ अधिक ह्या-च्याने व अधिक शिक्षनी झाली असावी असे मानण्यास प्रत्यक्ष दिसत नाही

पायथॅगोरसबद्दल आख्यायिका—सदर तत्त्व-ज्ञानसंघी आज आपणल की माहिती आहे ती बहुतेक दत्तकावहनच एकनिष्ठ केलेली आहे हे पुराय यथोपर होऊन गेले होते माबद्दल वाद नाही तपोवि मुद्ध दत्तक पात्रा स्वरूपाची असलेली बरीचशी हकीकत या पुढच्या नावावर वाटण्यात आलेली आहे पायथॅगोरस हा या सर्वात वडाळ होता, व त्याच्या कल्पनाचा बाकीच्या लोकांच्या मतावर नि घश्य परिणाम झालाच असला पाहिजे परंतु शैलकारानी दत्तकावहन व ह्या तत्त्वज्ञानाच्या छेपाचे अे काही अवशेष आन उपलब्ध आहेत खानहन त्यांना निर निराळ्या स्वतन मताचे जनक बनवून प्रत्येकाच्या नावावर काही तरी विशिष्ट कायना घातल्या आहेत परंतु निरति अशा दिसते की, एक तर त्या पुराणी आपली स्वत की अशी स्वतन मते बनवून त्यांना लोकाना उपदेश देला नव्हता, व तशीं स्वानी स्वतन मते बनविली असली तरी त्यांचे वर्गीकरण करण्यास आज आपणाजवळ पुरते साधन उपलब्ध नाही ह्या पुरासंघी आख्यायिका अनेक पर स्वर विरोधी मोठी लागलात, हे सर्वानांच मान आहे एकीचडे पायथॅगोरस हा शुद्ध शाकाहारचा पुरस्कर्ता होता असे सांगितले आहे तर दुसरीचडे मळाना मासहारावर ठेऊन शिष्य देण्याचा त्यानेच प्रथम उपक्रम केला असे

विधान आहे पुन्हा, एकीकडे तो फक्त निर्वाच पदार्थींचेच अवदान देत असे असे म्हटले आहे, तर दुसरीकडे काटकोन त्रिकोणाच्या वाजूसवर्या आपल्या शोधाने हर्षमरित होऊन त्याने शहर बैलाचा बलि दिला असे वर्णन आहे एकाच चरित्रामध्ये अशा प्रभारची विरुद्ध विधाने पाहिली म्हणजे ह्या तत्ववेत्त्यासवर्या माहिती किती प्रफारच्या मित्र भिन्न आख्यायिकांनी भरली आहे ते प्यानात येत तथापि पुष्कळ माणसांची मते त्याच्या आयुष्यात बदलत असल्यामुळे ह्या परस्परविरोधी हकीकतीहि सध्या असण्याचा समज आहे हे मान विसरता कामा नये

ह्या आख्यायिका खऱ्या असोत किंवा खोल्या असोत एवढे मान खास की ज्या माणसांचा ह्या अगदी काव्यमय प्रदेशात नेऊन सोडतात, त्या माणसांच्या अर्गी काही तरी अलौकिक गुण असले पाहिजेत "ज्या माणसावर आपल्या यिका काव्यमय व अलौकिक गुणांचा आरोप करतात तो आपल्या काल्पनिक वैभवाचा मुकुट घारण करण्यात सर्वथेव असमर्थ असेल असे म्हणवत नाही" अर्थात् पायथॅगोरस, पार्मेनिडेझ व एम्पेडोक्लेझ हे असाधारण पुरुष होते यात तिळमनाहि संशय नाही त्यांपैकी कोणी काय मते प्रतिपादन केली हे मान आपणास आग निश्चित करता येत नाही तथापि त्या सर्वांच्या मतांची गोळाबेरीन वेधे स्थूल मानाने देता येईल

**पायथॅगोरसची मते, पृथ्वीचे गोलत्व** — या काळात उदयास आलेले सर्वात महत्त्वाचे मत म्हणजे पृथ्वी गोलकार आहे हे होय हे मत पायथॅगोरस याने प्रथम प्रतिपादन केले असे म्हणतात, परंतु पार्मेनिडेझला देखील त्या मताच्या उत्पादनाचे श्रेय देण्यात आले आहे एवढ्या मोठ्या महत्त्वाच्या सत्तावा शोध पुढील काळात आपण पाहिले कित्येक पंडितांच्या नावावर पातळला आढळून येईल ह्या शोधासवर्या एकूण एक हकीकत बाहेर पडल्यास बदावित असे दिसून येईल की पृथ्वी गोल आहे ही करपना सदरहू ग्रीक तत्ववेत्त्यांच्याहि पुष्कळ अगोदर उदयास आली होती तथापि ही गोष्ट श्रुती धरण्यास निदान आज तरी आपल्याजवळ काही पुरावा नाही वाविलोनी व मिसरी लोकांच्या डोक्यात ही करपना आली नव्हती हे आपण वर पाहिलेच आहे ग्रीक तत्ववेत्त्यांना ही कल्पना सुचली यांचे कारण ते ज्योति शास्त्राचे अभ्यासक होते हे नसून त्यांना भूगोल व भूमिती या विषयांचे व्यावहारिक ज्ञान होत हे आहे सॅमोस ही पायथॅगोरसची जन्मभूमि असल्यामुळे त्या चेतावून इटाली मध्ये जाण्यात त्याचे वरचे समुद्रपर्यटन झाले असले पाहिजे पृथ्वी गोलकार आहे असे मानण्यास एक पुरावा, समुद्रा मध्ये दुकून आपल्याकडे येत असलेल्या जहाजाचे प्रथम शीर्ष व डोलक्राव्या दिसू लागून पुढे हल हल जहाजाचा खालचा भाग दृग्गोचर होतो हा आहे पायथॅगोरसला आपल्या लापच्या समुद्रपर्यटनात ही गोष्ट लक्षात येणे

अधिक समवर्तीय असल्या कारणाने पृथ्वीच्या वास्तविक आकाराची कल्पना त्यामच प्रथम सुचली असावी असा तर्क करण्यात येतो

पृथ्वी गोलकार आहे याचे दुसरे प्रत्यंतर म्हणजे चंद्रमणी पृथ्वीची छाया चंद्रावर वाटेली पडते परंतु हा गोष्ट पायथॅगोरस याच्या प्यानात आली होती किंवा नव्हती हे सांगता येत नाही मिसरी किंवा बाविलोनी लोकांप्रमाणे ग्रीक पंडित ताऱ्याचे वेष घेऊन ते लेखनिविष्ट करीत होते असे मानावयास सध्या आपल्याजवळ काही पुरावा नाही तथापि तेव्हावरून ग्रीक लोक आकाशासवर्या आपले निरीक्षणात्मक अनुभव लिहून ठेवीत नव्हतेच अस मान खानी-पूर्वक म्हणता येत नाही कारण ह्या काळातील ग्रीक लोकांचे सर्व कागदपत्र नष्ट झाले असल्यामुळे त्यांनी काही लिहून ठेवले असले तरी ते आपणांस समजणे शक्य नाही पायथॅगोरस याने मिसरदेशात प्रवास केला होता असे म्हणतात ते परे असल्यास त्याला तेथे जाऊन ज्योति शास्त्रपद्धतीचा गपहि लागला नसेल असे म्हणवत नाही डायोभिनेस याने पायथॅगोरस यांचे जे एक पत्र उद्धृत केले आहे त्यात पायथॅगोरस हा ज्योतिषाचा अभ्यास करीत असे असा उल्लेख आहे तथापि पृथ्वी गोल आहे ही करपना पायथॅगोरसला पटल्यास बहुधा, समपातळीतील आहूतीत वर्तुळ व घनाकृतीत गोल ह्या सर्वांपरिपूर्ण आकृती आहेत ही त्यांची समजूच कारणीभूत झाली असावी असे मानावयास बरीच गागा आहे काही का असेना, एवढे मान खरे की पृथ्वी गोल आहे ह्या कल्पनेचा उगम आपणास पायथॅगोरसपर्यंत मागे नेता येतो इटालीतील तत्काळीन पंडितांनी दुसरे काही-हि न करता एवढेच एक सत्य गरी बाहेर काढले असले तरी देखील त्यांना साम्राज्य ज्ञानात बरीच मोठी भर घातल्याचे श्रेय दिले पाहिजे

**पायथॅगोरसचे निरीक्षण व दृक्प्रत्ययसिद्धान्त** — पायथॅगोरस हा आकाशाचे निरीक्षण करीत असे याचा दुसरा पुरावा म्हणजे, पार्मेनिडेझ याचा आधार देऊन डायोभिनेस म्हणतो की सकार्गो सूर्योदयापूर्वी दिसणारी चांदणी व सध्याच्या सूर्यास्तानंतर दिसणारी चांदणी ह्या दोन्ही एकच आहेत ही गोष्ट प्रथम पायथॅगोरसच्या लक्षात आली हा शोध फारच महत्त्वाचा आहे, कारण यापसून पुढे प्रहादिकांच्या गतिस्थितीसवर्या नियम काढण्याचा मार्ग सुलभ झाला ग्रीक लोकामध्ये वगने व मापे सुरू करण्याचे श्रेय देखील पायथॅगोरस यासच देण्यात येते पायथॅगोरस याने वजनाची व मापाची कल्पना काढली अस न म्हणता त्याने ती पक्क ग्रीक लोकामध्ये सुरू केली असे जे म्हटले आहे त्यावरून पायथॅगोरसपूर्वी वगने व मापे बाविलोन व मिसर देशात अस्तित्वात होती हे व्यक्त होते

पायथॅगोरस हा दृक्प्रमाणपंडित होता, हे त्याच्या बरील शोधावरून सहज प्यानात येण्यासारखे आहे अर्थात् त्याने

भूमितीसारखे शास्त्र परिणतावस्थेस पाचविले अस बर त्या बद्दल म्हटलेले असले तर त्याच आधारेय वागवयात नको भूमितीतल त्याचा सुप्रसिद्ध शोध म्हणजे काटबोन जिबो पाच्या कर्णावरील चौरस त्याच्या दुसऱ्या दोन बाजूवरील चौरसाच्या क्षेत्रफळभेदावर असतो हा होय ह्या शोधाने हर्षभ रित होऊन स्वाने शमर बॅल यदी दिले म्हणून जी मार्गे आल्यायिका सांगितला आहे ती जरी शुद्ध मन कल्पित आहे तरी ती या शोधासुद्धे त्याग किती आनंद साळा होता हे मान उत्तम रीतीने दर्शविते आपणस भारतीयामध्ये हा सिद्धान्त शुद्ध सूत्रातच दृष्टीम पडतो

पायथॅगोरसच्या हातचा एकहि काण्ड आम उपलब्ध नाही अस सांगण्यात येते की " तो आपले विचार लिहून प्रसिद्ध न करता तोंडीच त्याचा प्रसार करीत असे प्लॅटोच्या, मेसा पिथा व रोम येथून दौकडो लोक दररोज 'यांचे व्याख्यान ऐकण्यास उत्सुकतेने धावून येत ज्यांना ज्यांना म्हणून त्याच्या दर्शनाचा लाभ होई ते स्वतःच अथवा इतकृत्य समजत असे ह्या माणसाने आपल्या इयमित्रास पाठविले त्या पत्रावरून दिसते अन् होते तरी फिलोलाउसच्या काळापसंत ह्या पुढपाचे विचार कोणीहि लिहून प्रसिद्ध केले नव्हते पायथॅगोरसचे तीन ग्रंथ जेव्हा प्रसिद्ध झाले तेव्हा ह्येदोने ते आपल्याकडिता मीना नावाची १०० नाणी देऊन विकत घेण्याकरिता लिहिले होते " [प्रसिद्ध तत्त्ववेत्त्याची शरिते-डार्वॉजिनेस छेअर्सिअस-भाषांतर, पृ. १८५३३३] हे ग्रंथ जर खरोखर कधी लिहिले गेले असले तर निदान आज तरी ते उपलब्ध नसल्यासुद्धे आपणस उत्तरकालीन लेखकाच्या मतिवृत्तीवरच विश्वसून रहावे लागत आहे

पायथॅगोरसची इतर मते-आता आपण पायथॅगोर सची दुसरी काय मते होती ते पाहू त्याच्या ह्या मताचा सारास जायोजिनेस याने आपल्यापूर्वी होऊन गेलेल्या थले-क्लाझर नामक ग्रंथकाराच्या पुस्तकातून (तत्त्ववेत्त्याची परंपरा) उद्धृत केला असून स्वतः अलेग्झांडरला ती मते पायथॅगोरसवरील टीकाप्रयात महावयास मिळाली होती सदरहू विधाने जर बरोबर असली-कारण उपरिनिर्दिष्ट अथक्लाझरचा ग्रंथ किंवा पायथॅगोरसवरील टीकाग्रंथ यांपैकी आज काहीहि उपलब्ध नाही-तर आपण पायथॅगोरसच्या इतर अंधिक सन्निध गेलो असे म्हटले पाहिजे

डार्वॉजिनेस याने उद्धृत केलेल्या सारांशातून पुढे दिल्या प्रमाणे सुद्धे निपतात (१) पायथॅगोरसच्या मतात मूल पिंडाची कल्पना, व रेषा, पातळीतील आकृति, घनाकृति व त्यापामून पुढे इदियगोचर पदार्थ, अशा निरतिराख्या थवस्या-तून साध्या वस्तूपासून समिध वस्तूच्या विवासाची कल्पना गर्भित आहे (२) सब सजीव पदार्थ पृथ्वी, आप, तेज व वायु ह्या चार तत्वापासून बनलेले आहेत अस प्रतिपा दितेले आहे (३) केवळ पृथ्वीच्या गोलाकाराचीच नव्हे तर प्रतिपक्षपिंगणाची कल्पना देखील स्पष्ट झाली आहे

(४) हवेचा आरोग्याशी संबंध अगदी स्पष्ट दाखविला आहे (५) जननासंबंधी व आणुकीक सत्सारासंबंधी प्रश्नांची कल्पना निर्दिष्टित केले असून आणुभाप जन्मास येण्याची उत्पत्ति बरोबर नाही असे मत स्पष्ट प्रतिपादलेले आहे (तथापि हे येथे सांगितले पाहिजे की, ही उत्ती उत्पत्ति पायथॅगोरसनंतरहि आणरी २४०० वर्षे जीव धरून राहिली होती) (६) मनाचे पृथक्करण करून त्यावरून मनुष्याचे मन व इतर प्राण्यांचे मन या दोहोंत भेद दाख विला आहे हृदय हे मनाच्या एका भागाचे इदिय असून मनाची इतर भागे मंदूमर्त्य वाम वरतान अशी कल्पना आहे भेद हा इतम्या प्राचीन कार्णीक मनाचे करण समजला गेला होता हे प्यानात ठेवण्यासारखे आहे (७) शुद्ध रक्षा-दिन्या, अशुद्धरक्षादिन्या व भजनातू ह्या आत्म्याला जोडणाऱ्या साखळ्या आहेत या विधानावरून दारीरशास्राचेहि किंचित ज्ञान स्पष्ट होते

हे सर्व तर्क तर खरेच, पण त्यातील निदान काही तरी सत्ताच्या बरोच जबळ जाऊन पोचले होते यात तथ्य नाही तथापि ह्या शास्त्रीय तत्त्वाच्या गोडीलाच शायथॅगी-रमच्या मतात भूतपिशाचादि कल्पनासहि यात मिळाला आहे मित्रा म्हणजे सनागता, व मित्राची मारनसता समाईक असते हेहि त्याचे तत्व होत त्याचे शिष्य आपले मालमता एकत्र समाईक उपभोगीत होते अस वर्णन आहे कावरून इतम्या प्राचीन कार्णीहि शायथॅगेक उपसीच्या तत्त्वाचा प्रयोग करून पाहण्यात आला हाता असे दिसत त्याच्या सगीताविषयीच्या कार्याचा उल्लेख पूर्वी केलाच आहे

झनोफोनेस-पायथॅगोरसविषयी अशी एक लिपिच अल्यायिका आहे की तो 'मी आपल्या पूर्ववयात पाताळ्यात गेलो असता तथे होमर व होझीआड यांचे त्यांनी देवाविषयी भलत्याचलत्या कल्पना प्रगुत केल्याचल हाडहाल केले मात असताना राहिले आहे' असे नेहमी म्हणत असे ही आल्या यिका खरी अथो किंवा कारपनिक असो, तिनवरून असे एक अनुमान निघते की पायथॅगोरसचा तत्कालीन ग्रीक लोकांच्या पारलौकिक मतावर विश्वास नसावा ह्या बाजूी होऊन गेलेले बहुतेक सर्वच भाळमोडे तत्त्ववेत्ते बहुधा ह्या बाबतीत धाडहीन असावेत यात तथापि त्यातल्या त्यात झनोफोनेस नामक तत्त्ववेत्त्याला तर आपल्या पाचवाच्या तरुणदेवतेच्या कल्पनेचा विरोधच तिन्कारा होता अशी त्याच्यानंतर होऊन गेलेल्या लोकांची समजूत होती झनोफोनेस याचा जन्म सि. पू. ५८० च्या सुमारास कॉलोझन येथे झाला होता त्याचे आरंभीचे काही दिवस मटकण्यात गेल्यावर शेवटी तो इगर्लीत घर करून राहिला व तेथे त्याने एलिमेंटिक नावाचा एक नवीनच पथ काढला हा पथ असे प्रतिपादन करीत असे की, इदियबन्ध ज्ञान हे खरे ज्ञान नसून केवळ तर्कीने सिद्ध होणारे ज्ञान तेंच खरे ज्ञान होय झनोफोनेस याच्या कवितेचा जो काही पांडाबहुत असा आज उपलब्ध आहे त्या



वरून त्याच्या मताची बरीच स्पष्ट कल्पना होऊ शकते. त्याच्या मते 'देवादिकांत व मानवात सर्वश्रेष्ठ असा एक ईश्वर असून त्याला मनुष्यासारखे शरीर व मन नाही. मनुष्य असे सम-जतो की ईश्वरास देवांस आपल्याप्रमाणेच जन्म आहे, आपल्याप्रमाणेच तो बोलतो चालतो व आपल्याप्रमाणेच त्याला कपडेलते लागतात. परंतु गाई, बैल, घोडे किंवा सिंह ह्यांना जर चित्रे काढण्यास मनुष्याप्रमाणे हात असते व चित्रे काढता येत असती तर त्यांना देखील ईश्वराची स्वतः सारखाच चित्रे काढली असती. ह्याला पैलांनी पैलांचे, घोड्यांनी घोड्यांचे व सिंहानी सिंहाचे रूप दिले असते. [प्रसिध्दीला आय तत्ववेत्ते-फेअरबँक. लंडन, १८१८. पृ. ६७-७१].

ग्रीसच्या मीताणिक कथातील राक्षसादिकांच्या बुद्धाविषयीहि त्याने तितकीच अविश्वासबुद्धि दर्शविली असून ती साधनांच्या चिकित्सकबुद्धीची दर्शक आहे. ह्या चिकित्सक बुद्धीमुळे त्याला कोणकोणते शोध लावतां आले हे कळण्यास आज मार्ग नाही; परंतु उत्तरकालीन ग्रंथकारांनी त्याच्या मतासंबंधी जी एक आख्यायिका पुढील पिढ्यात बाळ ठेवली आहे तिज-वरून तो भूततरावाचा जनक होता असे आपणास म्हणता येईल. उदाहरणार्थ हिपॉलिटस म्हणतो की, शीनॉफानेस याच्या मते "ह्या जपडी असलेली सर्व जमीन पूर्वी पाण्या-खाली होती." पुढे काही दिवसांनी ती वर येऊन तिच्या वरील पाणी नाहीसे झाले. शिंपा वगैरे पाण्यात सांपडणाऱ्या वस्तू जमिनीवर, पर्वतावर किंवा खार्णातून आढळून येतात व मत्स्यादि जलवर प्राण्यांचे ठसे जमिनीवर व पडकांच्या म-ध्यभागांहि सांपडतात याचे कारण तरी हेच होय. 'जेव्हा सर्व विखलव विखल होता तेव्हा हे ठसे उमटले व पुढे ते विखलावरोवर बाळून कोरडे झाले. जमीन समुद्राखाली बुडून तिचा विखल झाला म्हणजे सर्व मनुष्यांचा संहार होईल; व नंतर पुन्हा मनुष्याच्या उत्पत्तीस पहिल्यापासून मुखतः होईल [उपर्युक्त ग्रंथ, पान ८३ पहा]. ह्या उताऱ्यावरून इतक्या प्राचीन काळीहि शीनॉफानेस याने प्रस्तीरमूल अवशे-पांचा अभ्यास हाता घेऊन त्यावरून विनवूळ अनुमाने काढण्यास सुरुवात केली होती असे दिसते. शीनॉफानेस याच्या कल्पना समकालीन लोकांस ठाऊक होत्या; व त्याच्या नंतर होऊन गेलेल्या काही ग्रंथकारांनी त्या उद्भूतहि केल्या होत्या. परंतु पुढे अनेक त्यांना मान्यता राहिली नाही किंवा लोक त्या अजीवात विसरून गेले. शीनॉफानेसच्या मार्गाने सुमारे दोन हजार वर्षांनी इटालीत लिओनार्डो अड्विन्सि याने पुन्हा तीच मते अगदी स्वतंत्रपणे अभ्यास करून प्रतिपादन केली; परंतु लिओनार्डोच्या नंतरहि चारशे वर्षेपर्यंत म्हणजे एकोणिसाव्या शतकापर्यंत त्यांना शास्त्र लोकात मान्यता मिळू शकली नाही.

**पारमॅनिडेझ.**—पारमॅनिडेझ हा शीनॉफानेसचा एक शिष्य असून त्याने आपल्या गुरुची विचारपरंपरा गुरुच्याच शास्त्रीय

धर्तीवर पुढे चालविली होती. परंतु त्याच्या शास्त्रीय कल्पनात क्वीच्या गूढ कल्पनांचा भेसळ दिसून येते. पारमॅनिडेझ हा पृथ्वी गोल आहे या मताचा पुरस्कर्ता होता हे आपण मागे पाहिलेच आहे. ह्या मताचा खरा उत्पादक कोण होता याचा निर्णय होण्याची पारच थोडी आशा आहे, तथापि एवढे मात्र खास की, ह्या मताचा पुरस्कार करणारे सर्व पंडित इटाली देशातीलच होते. पायथॅगोरसप्रमाणे पारमॅनिडेझ गालाहि पृथ्वी फिरत आहे हे मत प्रतिपादन करण्याचे श्रेय देण्यांत येते; पण त्याच्या मताविषयी जे काही तुरळक उल्लेख उपलब्ध आहेत त्यात तर पृथ्वी अचल, समयाद व गोला-कृति असल्याविषयी स्पष्ट म्हटलेले आहे [उपर्युक्त ग्रंथ पान १०९ पहा].

तथापि काही आधुनिक संशोधक ह्या उल्लेखाचा निराळा अर्थ करून एक मलतीच कल्पना पारमॅनिडेझच्या माथी मार-तात. उदाहरणार्थ एक संशोधक असे म्हणतो की, "पारमॅनिडेझच्या मते अंतर्भागां पृथ्वी गोल असून तिच्या समतोल-पणासुद्ध ती स्वतःच्या आत्माभोवती फिरत राहते. तिच्या मभोवता काही आवरणे आहेत. त्यांपैकी सर्वांत वरचे आव-रण अर्माचे असून त्याच्या खाली अंधार व तेज यांच्या मिश्रणाचे आहे; सर्वांत खालचे आवरण दुष्ट अधकातचे आहे. हे आवरण म्हणजे बहुधा त्यास पृथ्वीचा पृष्ठभाग वाटत असावा; व पृथ्वीच्या मध्यभागी पुन्हा अग्नि आहे अशी त्याची कल्पना असावी" [प्राचीन तत्वज्ञानाचा इति-हास-हेनरिक रिटर; भाषांतर-ए. जे. डब्ल्यू. मॉरिसन. लंडन, १८३८. मा. १ पृ. ४६३.]. परंतु संशोधकांना जुन्या लिखाणांचा मनःकल्पित अर्थ करण्याची जी एक खोड असते त्यांतलाच हा भाग आहे असे हेन्री स्मिथ विल्यम्स याना वाटते. तथापि पारमॅनिडेझ हा पृथ्वीस गोलाकृति समजत होता याविषयी मात्र शंका घेण्याचे कारण नाही. सूर्योदया-पूर्वी व सूर्यास्तांतर दिसणारी तेजःपुंज चादणी एकच आहे हे पारमॅनिडेझ याने शोधून काढले होते असे एका छेत्तावरो-पावरून दिसते. परंतु ह्या शोधपेचे श्रेय पायथॅगोरसलाहि देण्यांत येते हे मागे सांगितलेच आहे. वस्तुतः ह्या दोघांच्या ज्योतिःशास्त्रविषयक मतांचे पृथक्करण करून त्यांपैकी कोणते कोणी काढजे हे ठरविणे फार कठिण आहे.

पारमॅनिडेझच्या विश्वोत्पत्तीसंबंधी कवितेत मनुष्याच्या उत्पत्तीविषयांहि विचार व्यक्त केले आहेत. या कवितेवरून क-वीला प्राण्यांचे जितके इंद्रियाकरण अधिक तितकी बुद्धि अधिक या शोध्यची स्पष्ट कल्पना होती असे दिसते तथापि या ठिकाणी त्याच्या शब्दांची संदिग्धता आड येतेच. ज्या त्याच्या वाक्यांचे जमने ग्रंथकार रिटर याने 'विचार हो पूर्णता आहे' [उपर्युक्त ग्रंथ पान ४६५.] ह्या अर्थाचे भाषांतर केले आहे. त्याचेच जॉर्ज हेन्री लुई याने 'संद्रियत्वाच्या प्रगल्भतेवरवर विचाराची प्रगल्भता येते' असे भाषांतर केले आहे [जॉर्ज हेन्री लुई पृ. ५१.] यामध्ये रिटरचे भाषांतर जास्त शब्दशः

आहे हे खरे, परंतु एकाच वाक्याचे दोन निरनिराळे पंडित निरनिराळ्या प्रकारे भाषांतर करू शकतात यावरून प्राचीन काळच्या कथांनाच अर्थ करण्यात कोणती अडचण येते हे प्यानाल येईल.

**एम्पेडोक्लेस.**—सॅक्रिटिगापूर्वी इटालीत जे मोठमोठे तत्ववेत्ते होऊन गेले त्यात एम्पेडोक्लेस हा अगदी अली-फड्या आहे. त्याचा जन्म ख्रि. पू. ४९४ साली झाला असून तो साठ वर्षे जीवित होता. पायथॅगोरस व एम्पेडोक्लेस मान्यमानाचे सर्वे साम्य आहे. दोघेहि सर्वज्ञान्य पुण होऊन गेले. दोघेहि वैद्य होते, व दोघेहि नवीन मतांचे संस्था-पक होते. बहुव्रतपणा व गाढ ज्ञान यापार्थ्ये एम्पेडोक्लेस सारखा दुसरा पंडित पुढील काळात वसितच सापडेल. तो सुलभ होता, भविष्यवादी होता, पदार्थविज्ञानी होता, वैद्य होता व कविहि होता. त्याच्याविषयी अशी एक इतक्या आहे की, आपण कोणास नकळत अस्वस्थ झाले तर आपले काही दैविक वयस्काराने रुडातर झाले अशी आपल्या शिष्यांची समजूत होईत असे समजून त्याने एका ज्वाल-मुखी पर्वताच्या मुखात उडी घेतली, परंतु त्याच्या पितळी वहाणापाशी एक वहाण पर्वतातून बाहेर फेकली गेल्यामुळे त्याची रजनी उघडकीस आली. याहून अधिक विश्व-सनीय अशा हुसत्या एका इतकथेप्रमाणे एम्पेडोक्लेस हा इटालीतून फ्लोपॅनिसस मधील आपल्या वाडबिडालाच्या परी येऊन आतावनात मरण पावला. एवढ्या मोठा माणस व तो इतक्या अलीकडच्या काळात होऊन गेला असता त्याच्या मृत्युभयभीती लोकांचे इतके अज्ञान असले हे आश्चर्य-कारक वाटेल, परंतु मात तसे काही नाही. बेकनच्या मृत्यु समभाने तरी निश्चित ज्ञान आपणास कडे आहे किंवाय एवढ्या अतींद्रिगज्ञान असलेल्या माणसास भौतिक मरण आले असे सांगण्यास त्याचे शिष्य साहजिकच कचरले असतात.

एम्पेडोक्लेसमार्थे फविकल्पना व निरीक्षणशक्ती या दोन्ही हि गोष्टी वास्तविक होती असे सांगण्यात येते की, हिचेच दाब हा उषसा केलेल्या नळीतील पाण्याचे वजन तोलून घेवू शकतो ही गोष्ट एम्पेडोक्लेसच्या बद्दल सांगी होती. प्रकृताच्या गति अशाची असाहि तर्क त्याने केला होता. परंतु तो सिद्ध करण्यास साजपाशी काही पुरावा नव्हता. केंद्रोपाकर गतीमुळे तारे घाळी पडत नाहीत असे त्याने प्रतिपादन केले होते. म्हणून म्हणतात, हे विधान अर्थात् ताऱ्याच्या दैनंदिन गतीसच अनुकूल असले पाहिजे. परंतु मग, एक तर आपणास, पार्थेनोझेसच्या नावावर उद्घोषात येणारा पृथ्वी फिरते हा सिद्धांत एम्पेडोक्लेस यास ठाऊक नव्हता किंवा, ठाऊक असून तो त्यास मान्य तरी नव्हता असे म्हणत थरले पाहिजे. कारण हे दोन्ही सिद्धांत परस्परार्थी उपपन्न उद्घोष विरुद्ध दिसतात. त्याने एका पाणथळ जागेतील पाणी घालवून ती कोरली करून दागविली असाहि एक समज आहे. दुर्दैवाने एम्पे-

डोक्लेस याच्या छेराचे थोडेसे अवशेष आज उपलब्ध असून त्यावरून त्याची काही मते धारणास यात्रापूर्वक समर्थ शक-तात. शिवाय, प्रेटो, आरिस्टोटल वगैरे टीकाकारांच्या मतात आलेल्या चर्चेलावरूनहि थोडीशी अधिक माहिती मिळू शकते. एम्पेडोक्लेसची पविता धर्म्य होती की, ती मोठमोठ्या टीकाकारांच्या देरील कसोटीस उतरली. तथापि तिचे जे काही अवशेष शिष्ट आहेत, त्यावरून त्याच्या छात्रांस ज्ञानाचा काही कोप होऊ शकत नाही. त्याचे तत्त्वज्ञानविषयक छेरा आधारेण दुर्दैव आहे, व त्यातुद्धि ते काव्य-रणात धरण्यामुळे अधिकच दुर्दैव झाले आहेत. तथापि त्यातील काही वाक्यांचा अर्थ मात्र स्पष्ट आहे. एम्पेडोक्लेसच्या छेरातून स्पष्ट दिसणाऱ्या कल्पनांपैकी सर्वात महत्त्वाची कल्पना म्हणजे त्याच्या देवतांचे सगुणत्व मान्य नव्हते ही होय. तत्कालीन एकंदर परिस्थिती पाहता पुढीलप्रमाणे-पादाच्या विवेचने ही सरीच मोठी प्रगति म्हणूनी पाहिजे. त्याची देवाविषयी कल्पना त्याच्याच शब्दांत पुढे दिली आहे.

“ ( ईश्वराच्या ) जवळ जाणे किंवा ( त्याला ) डोक्याने पाहणे व हातांनी धरणे देरील अशक्य ! ) नाही, वास्त-विक मनुष्याच्या मनाची यात्रा होण्यास हाच रागरीस मार्ग आहे. कारण त्याला मनुष्यासारखे भडाला जोडलेले डोळे नाही, किंवा त्याच्या भजला होव हात कुडलेले नाहीत, किंवा त्याला पावले नाहीत, किंवा त्याच्या चपळ पाय नाहीत, किंवा केस नाहीत. पवित्र व शब्दातीत मन हेच त्याचे स्वरूप असून वैचल्य विचारानी तो सर्व जगतात भटकत असतो. ”

एम्पेडोक्लेस याने ईश्वराची निर्गुणता कोणत्या अशा नैकन वांचविली होती याची कल्पना आरिस्टोटलने केलेल्या मुद्दे दिलेल्या एका चर्चेलावरून उत्तम प्रकारे होऊ शकेल. “ एम्पेडोक्लेसच्या मते ईश्वराच्या ठायी विषयमात्राकृत्वाचा सर्वस्वी अभाव आहे. कारण नाशवंत वस्तूतील स्वर्णा नामक तत्व ज्याच्या ठाऊक नाही अशा तो एकदाच कायतो आहे. ”

अशी एक आख्यायिका आहे की एम्पेडोक्लेस याने एका प्रेताला जीव गेल्यानंतर किंथक आठवडेपर्यंत सदैव न देता जवळच्या तसेच राहून ठेवले होते. ही आख्यायिका खरी असली तर तिचेवरून पित्रकारीने रक्तवाहिनीनात पातळ आपण बसून हा वयस्कार करण्यात आला असावा असे एक अनुमान निर्घू शकते, व ही गोष्ट मागे पायथॅगोरसविषयी विहितला म्हटल्याप्रमाणे त्या काळच्या लोकांस रक्षावाहि-न्याची माहिती होती या गोष्टीचा आणखी एक पुरावा आहे. प्लेटो म्हणतो की, एम्पेडोक्लेसच्या मते शरीरातील सर्व चालक अंश जोड्यात किंवा छातीतहि नसून तो रक्तात भरलेला आहे; व म्हणून मनुष्याच्या शरीराच्या ज्या भागात रक्त ज्यास्त असते तो त्याचा भाग इतरांपेक्षा ज्यास्त चांगला असतो. स्टोविथस याने यासंबंधी स्वतः एम्पेडोक्लेस याचेच

जे शब्द दिले आहेत ते असे “ अंत करण हे रक्षासवात असून ह्या रक्षासवातून रक्त विरक्त दिशांना बाहेर पडतं मनुष्याच्या पुढेच बास्तव्य ह्या ठिकाणीच असतं; कारण अंत करणाच्या आसपासच रक्त हीच मनुष्याची बुद्धि होय.” ह्या उताऱ्यावरून मनुष्याच्या सर्व क्रिया सर्वेस्वी रक्तावर अवलंबून आहेत ह्या गोष्टीची पूर्ण ओळख एम्पेडोक्लेस यास पटलेली होती असें दिसून येईल.

तथापि एम्पेडोक्लेस याची सर्वांत मोठी कामगिरी म्हणजे आधुनिक विकासवादी समाजीय भागाविषयी बोलताना जी कल्पना ध्यानेत करतो व जी पुढे अठराव्या शतकात गेले याने उलगडून सांगितली, ती त्याच्या प्यानात आली होती इतक्याच नव्हे तर ती त्याने तशी स्पष्टपणे व्यक्तही केली आहे. त्याचे स्वतःचे शब्द पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत—“केंस, पाने व पिसें ही सर्व मूलतः एकच असून सरीसृपाच्या खवल्याप्रमाणे ते बळकट अवयवावरील उबले आहेत. साकू प्राण्याच्या पाठीवरील काटे देखील एकप्रकारे तीक्ष्ण टोंकाचे केंसच असतात.” [उपयुक्त ग्रंथ पान १८९]. सजातीयत्वाच्या करपनेप्रमाणेच रूपांतराचीहि कल्पना त्याच्या ओक्झांत होती असें दिसते. कारण आरिस्टॉटल याने एका ठिकाणी ‘एम्पेडोक्लेस म्हणतो की हातापायाची नटें ही स्नायू अधिकाधिक कठिन होऊनच बनलेली असतात’ असें ठामून म्हटले आहे. फार तर काय, “प्राण्यात पुढे जे कित्येक गुणधर्म दिसून येतात त्यांचे कारण ते त्याच्या जन्माच्या वेळीच तसे असतात हे होय, उदाहरणार्थ रथाना पाठिंबे असणं कणा असतो याचें कारण ते ज्याचे रंजण आहेत तो भाग वाकत असे [उपयुक्त ग्रंथ पान २१०]. ह्या त्याच्या विधानात प्राण्याचे गुणधर्म त्याच्या मुलाकाळात उदरून त्याचा विकास होत असतो, ह्या लामार्कच्या कल्पनेचें बीज आहे असेहि म्हणावयास हरकत नाही. आरिस्टॉटल याने एम्पेडोक्लेस याचें बरील मत देऊन तें एक आहे असा आपला त्यावर शेर मारला आहे, पण एम्पेडोक्लेस इतर २१०० वर्षांनी लामार्क याने ह्याच तत्वाचें अधिक विवरण करून आपले नांव विकासवादाच्या इतिहासांत अजरामर करून ठेविले.

तथापि एम्पेडोक्लेसच्या सर्वच कल्पना शास्त्रज्ञांना शोमण्यासारख्या आहेत असें नाहीत हे येथे नमूद केलें पाहिजे. उदाहरणार्थ, पृथ्वीच्या पाठीवरील सर्वां प्राण्यांची उत्पत्ति कशी झाली यासंबंधी त्याने एके ठिकाणी जी कल्पना व्यक्त केली आहे तिचा सारास असा. आरंभी जेव्हा, माना, ओळे वगैरे निरनिराळे अवयव इतस्ततः भ्रमण करीत होते. त्याची परस्परत यच्छेने निरनिराळ्या प्रकारचीं एकीकरणे होऊन अनेक पटना व विपटना होत होत शेवटी हल्लीचे प्राणी तयार झाले ह्या पटनाविषयक प्रयोगात मध्यंतरी दोन सोडें असलेले, पैसाचें शरीर व मनुष्याचें दोकें किंवा मनुष्याचें शरीर व पैसाचे दोकें असलेले, इत्यादि निरनिराळ्या

प्रकारचे प्राणी तयार होऊन अंतरायात प्रयोगानंतर शेवटी सर्वोत्तमपरिपूर्ण प्राण्याची उत्पत्ति झाली. [उपयुक्त ग्रंथ पाने १८९ व १९१] सदरहू विचार शास्त्रीय कल्पनापेक्षा कविकल्पनाच अधिक आहेत हे खरे. परंतु ह्या कल्पना कितीहि विचित्र असल्या तरी त्यात प्रस्तुतच्या विकासवादाच्या कल्पनेकडे वाचपडत जाणाऱ्या माणसाची धडपड दिसून येते यात शंका नाही.

अथेन्सच्या वर्चस्वाच्या काळांतील ग्रीक लोकांचें शास्त्रीय ज्ञान.—ह्या वेळपर्यंत आपण ग्रीक लोकांच्या शास्त्रीय ज्ञानाचें परीक्षण केले, तरी खुद्द ग्रीस देशाच्या किनाऱ्यास आपला पाय लागला नाही. आतां देखील आपण ज्या पुरुषाचा विचार करणार आहोत त्यापैकी बहुतेकांचा जन्म ग्रीक साम्राज्याच्या बाहेरच झालेला यादून येईल ह्या पुराता व पूर्वाच्या पुराता फरक एवढाच की, ह्या लोकाना ग्रीस देशाची राजधानी जी अथेन्स तिने आपल्याकडे आकर्षण करून घेतले होते. ह्या लोकांचा मोर्बा ग्रीसकडे बळग्यास ह्या काळातील बदललेली परिस्थिति कारण झाली होती. येथेच्या काळात, किंवा त्यानंतर इटाली देशात होऊन गेलेल्या मोठमोठ्या ग्रीक पंडितांच्या काळात, ग्रीक लोक म्हणजे केवळ कित्येक लहान लहान राष्ट्रांचा एक विसंगटित समुदाय होता. त्या सर्वांना एकत्र जोडणारी जर कोणती गोष्ट असेल तर ती त्यांचे समभाषित हीच एक होय. परंतु खि० पू० पाचव्या शतकाच्या आरंभी दाराइस व त्याच्यानंतर क्रेफसस यांना आपल्या इराणी सैन्यानिशी ग्रीस देशावर मोठमोठ्या स्वाभ्या केल्या, व ग्रीक व इराणी सैन्यात ह्या वेळी ज्या लढाया झाल्या त्यात अथेन्स ग्रीक लोकानी विजय मिळवून इराणी सैन्यास आपल्या देशाबाहेर हाकून लाविल्यामुळे त्यांच्यातील वस्ताह वाहून त्याच्यामध्ये स्वदेशाभिमानाची ज्योत प्रज्वलित झाली. मुघारे अर्धशतकावेतो निरनिराळी ग्रीक राष्ट्रे पूर्वीच्या भागांने पाहता बरीच गुण्यागोविदाने एकत्र राहिली. अथेन्स शहर ह्या तालुराला एकत्र झालेल्या साम्राज्याची राजधानी समजली जाऊ लागून तिला ग्रीक संस्कृतीच्या मोहुरधराचें व काशीदेवाचें स्वरूप आले. अथेन्स हे आता ज्यापाराचे केंद्र झाले व होच पोहोते ते संस्कृतीचें व बौद्धिक वक्त्वाचें केंद्र होण्यास बरीचशी कारणीभूत झाली. बाहेरच्या वसाहतींतील विद्वान लोक अथेन्स येथे येऊ लागले, व अथेन्स येथील पंडित बाहेर देशां जाऊ लागले. ज्यांना म्हणून राजकारणात, एखाद्या कलेत, वाट्यात किंवा तत्त्वज्ञानात गुप्तकार मिळविण्याची लाडका होती ते सर्व अथेन्सचेंच भाव घेऊं लागल्यामुळे येरिडेसच्या काळातील आध्वन्यनक संस्कृति अत्यंत थोडक्या अवधीत उदयास आली एस्किलस सोफोक्लेस, युरिपिडेस, हिरोडोटस् व थ्युसिडिडस ह्या पुरुषांचा जन्मदारी हीच संस्कृति होय.

**अॅनॅक्सगोरस** — हा सुवर्णयुगाच्या आरम्भी केव्हातरी ज्ञानांमिनीहून एक मध्यम गद्याचा माणूस अथेन्स शहरां आला. तेथें जमलेल्या अनेक मोठमोठ्या माणसांत सध्या आपल्या स्थीनें हाच जास्त महत्त्वाचा आहे. हा नवीन आलेल्या माणसाचे नांव अॅनॅक्सगोरस हे होते. पुढील काळातील लोक त्याला अॅनॅक्सिमेनेझचा शिष्य म्हणतात. पण त्यात तथ्य कितपत आहे ते सांगता येत नाही. आपणास याप्रमाणेच माहिती आहे ती ही की, अॅनॅक्सगोरस हा युरासरा स्वतःच विचारांचा माणूस असून, त्याची आणि पेरिक्लेस व थुरिपिडस यांची जीवने कडेच मंत्री जमली होती. तो अथेन्स येथे किती दिवस होता याविषयी काहीं निमित्त माहिती नाही, परंतु एवढें मात्र खरे की, शेवटी तो आपल्या मतामुळे अथेन्सच्या लोकांच्या तिरस्कारास पात्र झाला. त्याच्यामध्ये शोधवस्तुविद्या वास्तु करीत असल्यामुळे त्याला आपल्या समकालीन लोकांच्या ईश्वरासंबंधी कल्पना मान्य होणे शक्य नव्हतें. तो पूर्णपणे पाश्चादी बनला व आपल्या स्वतःचाच काहीं तरी नवीन मतें प्रतिपादन करू लागला. अखली माणसे लोकांना कधीहि प्रिय होत नसतात असें म्हणतात की, प्रथमतः अॅनॅक्सगोरस याच त्याच्या मताबद्दल देहात प्रायश्रित देण्याचे करले होते परंतु पेरिक्लेसच्या मनामुळे ही शिक्षा कर्मा होऊन हद्दपार करण्यात आले. तें काहींहि असले, तरी एवढें मात्र उघड आहे की, हा पंडिताला आपल्या वृद्धापकाळी अथेन्स शहर सोडून बाहेर जावे लागले तो त्यांतच लॅम्ब्राक्स येथे जाऊन राहिला, हा प्रसंगी रयानें असे उद्गार काढले की, हा हद्दपारीनें की अथेनियन लोकांना सुखीं नसून अथेनियन लोक मात्र मला सुखी आहेत. ”

**त्याचे समकालीन लोकांत स्थान** — अॅनॅक्सगोरसला आपल्या समकालीन लोकांत कोणतें स्थान होते, व तत्त्वज्ञानाच्या विकासांत कितपत अंग होतें याविषयी बराच वाद आहे. त्याच्या कमनशिवानें आरिस्टॉटलचा त्याप्रतिपक्षी काहीं गैरसमज झाला होता, किंवा त्याची योग्यता आरिस्टॉटल यास बरोबर समजली नव्हती ही एवढी गोष्ट तो जर खरोखर विवेक्षण युद्धाचा माणूस नसता तर त्याच्या कीर्तीस प्रहण लावण्यास पुरेसा झाली असती, व मग त्याच्याकडे कोणी दुकानहि पाहिले नसते आरिस्टॉटलनंतर होऊन गेलेल्या तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासकारांनं कसू प्राचीन पंडितांचे वास्तविक ज्ञान काय होतें ते पाहण्यापेक्षा पूर्वीच्या पंडितांनी केलेल्या शब्दावरील कोट्यात्याच्या तोंडची अलंकारिक वाक्ये किंवा त्याच्या तोंडून कधी सदृशगत्या बाहेर पडलेली विधाने जी परंपरागत दैतकथावरून उपलब्ध असतील ती घेऊन त्यावरच आपली मीढनाची करण्याकडे विरोध होत आपल्याला येथे अर्थात् अशा गोष्टींशी काहीं कर्तव्य नाही. अॅनॅक्सगोरसनें कोणकोणत्या सृष्टिचमत्कारांचे निरीक्षण केले होते व त्यांवरून त्यानें आपले सिद्धांत काय काढले होते हे आ. मा. ३१

आपणास पहावयाचे आहे हा प्रश्नाची उत्तरे देण्यास आपल्याला संशय दुष्यम प्रतीच्या पुराव्याचाच आश्रय करावा लागतो, परंतु सुदैवाने अॅनॅक्सगोरसच्या लेखाचे काहीं अचूक भाग आपणास मिळू शकतात असें म्हणतात की, त्यानें सर्व आयुष्यात खरे एकच पुस्तक लिहिले जे ज्योतिषज्ञ त्याच्याविषयी असेहि म्हणतो की, गवरचना करणारा तो पहिल्या पंडित होता हा दुसऱ्या विधानात विरोध तथ्य नाही. तथापि त्याच्या पूर्वीची व्याहून अधिक विस्तृत अशी गवरचना आज पहावयास मिळत नाही यात मात्र संशय नाही, ज्याला पाश्चात्य लोक गद्याचा जनक समजतात तो हिरोडोटस हा ज्योतिषज्ञाच्या तात्वेलाहून काहींसा लहान होता व या दोन पंडितांची अथेन्स येथे गाडीहि पडली असणें संभवनीय आहे.

**त्याची ज्योतिषविषयक मते.** — अॅनॅक्सगोरसच्या लेखाचा बराचसा भाग काळाच्या उदारात गडन झाला आहे, तरी त्याच्या छात्रांचे मतासंबंधी साधारण बरोबर माहिती आपणास मिळू शकते ज्योतिषज्ञाने केव्हासिध्द वाने मापनी काहीं मताविषयी माहिती स्पष्ट झपाटव दिलेली आहे अशा प्रकारच्या पुराव्यात काहीं अंशी अतिवृत्तिता असते असें बर दिसीवण्यात आले आहे खरे, परंतु हा पुरावा पूर्वी येऊन गेलेल्या इतर तात्वेवाचासंबंधी ज्या प्रकारच्या पुरावा उपलब्ध आहे, त्याहून काहीं माईट नाही बर आपण असलाहि पुरावा दाखवू देऊ लागलों, तर पुढील प्रसंगी आपल्या हाती काहींच माहिती शिष्टक राहणार नाही असल्या पुराव्यात आपणास हा पंडिताच्या समकालीन माणसांचे व त्याच्या पाठीपाठ होऊन गेलेल्या काहीं पिढ्यांचे त्याच्यासंबंधी काय मत होते एवढे तरी निदान प्राप्त पहावयास मिळतें ज्योतिषज्ञ म्हणतो “ अॅनॅक्सगोरसच्या मते सूर्य हा पेलेपोनेससहृदि मोठा असा एक लाळ तापलेल्या लोखंडाचा गोळा आहे, व बऱ्याच परे, पर्वत, दऱ्याखोरी वगैरे सर्व आहेत ” हेच जे म्हणतो की अॅनॅक्सगोरस याने बऱ्याच प्रकाश असाव्याचेच त्याचप्रमाणे बऱ्याच त्याच्या म्हणण्याची काय कारणें आहेत याचा बरोबर तर्क केला, त्यामुळे बरीच विधानास पुष्टीच मिळते अॅनॅक्सगोरसच्या म्हणून दिलेल्या ज्योतिषशास्त्रविषयक दुसऱ्या काहीं उपपत्ती तर राहूनि मनेंदार आहेत उदाहरणार्थ, तो म्हणतो की, “ आरम्भी तारे हे बाहेर तसे दिसून तिक्के फिरत होते आद्य आपणास एकसारखा दिसत राहणारा शुभ तारा तेव्हा नेहमी जोन्यावर दिसत असे, परंतु नंतर त्याला काहीं क्षति प्राप्त झाली आकाशगंगा ही सूर्याचा परावर्तित प्रकाश असून त्या प्रकाशामुळे तांतील तारे स्पष्ट दिसू शकत नाहीत धूमकेतू हे प्रकाशात असलेले ग्रहाने मोठे समुदाय असून तुझारे तारे हा आकाशांतून पडणाऱ्या एक प्रकारच्या विषम्या आहेत

**सृष्टिप्रमाणे यादृच्या तत्त्वावर सृष्टिचमत्कारांचा कार्यकारणभाव पाहण्याचा प्रयत्न.** — यासंबंधी

व्याख्या विधानात सत्याचा लवलेहाही नाही हे आता सिद्ध झाले आहे. तथापि त्यात जगामध्ये जे चमत्कार दृष्टीस पडतात त्याच्या बुद्धीप्रामाण्यवादाच्या तत्वावर कार्यकारणभाव पाहण्याचा मन पूर्वक प्रयत्न केलेला दिसतो. सूर्य हा एक लोहस्ताचा मोठा गोळा आहे ह्या तत्वांत व आधुनिक विच्छिन्नक्रियणदर्शकाच्या माझ्याने लागलेल्या शोधात तत्त्व काहीच फरक नसावा हे अत्यंत आश्चर्यकारक नव्हे काय ? हो लोह-उपपत्ति हा केवळ एक काल्पनिक तर्क असेल असेच काही म्हणता येत नाही. पुष्कळ शेंशी ते उत्क्रापापाण्याची तपासणी करून तिजवरून विनिश्चितक बुद्धीने काढलेले एक अनुमानच असण्याचा संभव आहे. अँनक्सेगोरस याने इजेस्पॉटोमि येथील एका उत्क्रापाताचे अगोदर भविष्य वर्तविले होते असे सांगण्यात येते. ही आख्यायिका शब्दशः खरी असणे अर्थात् केव्हाही शक्य नाही. तथापि अँनक्सेगोरसच्या नावाचा उत्क्रापाताच्या भविष्यत्वा संबंध जोडण्यात येतो यावरून असे एक अनुमान मात्र निर्वृत्त राहतं की, त्याने ह्या उत्क्रापापाण्याची किंवा निदान उपयुक्त उत्क्रापापाण्याची तरी तपासणी केली असावी. कारण, ह्या प्रसंगाच्या अगोदर असो किंवा नंतर अशी, अँनक्सेगोरस याने आकाश हे पडणाऱ्या शिलाना भरलेले आहे असे एक विधान केले होते. तुटणारे तारे ह्या आकाशातून पडणाऱ्या ठिगण्या आहेत हे त्याचे विधान, तो तुटणारे तारे व उत्क्रा एकच समजत होता असे दृष्टीविते. आकाशातून धगधगीत प्रकाशाच्या रूपाने खाली येणाऱ्या वस्तूने लोखंडासारख्या पदार्थात रूपांतर होतं या एका अनुभवसिद्ध गोष्टीवरून, सूर्य हा लाल झालेल्या लोखंडाचा रस असावा असे अनुमान त्याने केले असावे.

**केंद्रोत्सारक शक्तीच्या कल्पनेचा उद्भव.**—ही कल्पना एकदा दड झाल्यावर आकाशातील इतर तारे देखील त्याच पदार्थाचे बनलेले असणेत असा विचार डोक्यात येण्यास फार वेळ लागला नसावा. तथापि, यामुळे पुढे एक फारच आश्चर्यजनक कल्पना निघाली. पृथ्वी व आकाशातील तारे यांची घटना जर परस्परभिन्न नाही, व पृथ्वीभोवती जर ते सर्व पिंगा घालीत आहेत, तर ते पृथ्वीवरूनच एखाद्या शक्तीने चक्राकार गति देऊन कसावरून भिरकावले नसतील. अँनक्सेगोरसने जी कल्पना लढविली ती यथोक्त असून हीच त्याची तात्प्राच्या उत्पत्तीची उपपत्ति होती. हा तर्क फारच आश्चर्यजनक होता यात शंका नाही. आधुनिक शास्त्रज्ञांनी यातील ज्या काही गोष्टी खोब्या ठरविल्या आहेत त्या वगळून डाका. अकाशस्थ सर्व निरनिराळे सूर्य असून आपली पृथ्वी ही त्याच्या पांशंगासही लागणार नाही इतकी छद्मान आहे, व त्याचप्रमाणे पृथ्वीच मृत्युयाच्या संवेदनामध्ये सूर्य हा जन्म नसून जनक आहे, ह्या दोन गोष्टी लक्षात घ्या म्हणजे इतका फरक करूनही शेवटी अँनक्सेगोरसचीच विश्वोत्पत्तीसंबंधी कल्पना आजतागाईत टिकाव धरून राहिलेली दृष्टीस पडते. ही वरपना त्यास केवळ यत्नेने मुचली

नव्हती हे मात्र विसरता कामा नये. ह्या विषयासंबंधी जो काही बोझास पुरास मनुष्यास मिळणे शक्य आहे त्यावरूनच त्याने योग्य ते अनुमान काढले होते. अर्थात् अँनक्सेगोरसला केंद्रोत्सारक शक्तीची आज आपणास आहे तशी नीट कल्पना होती असा याचा मुख्य अर्थ नाही. केंद्रोत्सारक शक्ति म्हणजे दुसरे तिसरे काही नसून, निसर्गातील स्थितिसातल हा गुणधर्मच आहे ही गोष्ट ध्यानात येण्यास आपली दोन सहस्रके उस्तावी लागली. तथापि, ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की ह्या स्पर्धकरणांमुळेही अद्याप कोणतीच गोष्ट स्पष्ट झालेली नाही वस्तुतः त्याला स्पर्धकरणा म्हणण्या पेक्षा वस्तुस्थितिकथन हे नाव देणे अधिक शोभेल. अँनक्सेगोरसला केंद्रोत्सारक शक्तीचे कारण जरी समजले नसले, तरी त्या शक्तीमुळे व्यवहारात काय काय चमत्कार घडू शकतात हे त्याला सहज पाहता आले असेल. साधा गोकर्णाने दगड कंकण्याचा प्रयोग घेतला, तरी त्यापासून चौकण बुद्धीच्या मागसास बराच बोध घेता येण्यासारखा आहे, आपण गोकर्ण एकदा फिरवू लागलों, म्हणजे ती नाखतः पृथ्वीच्या आकर्षणशक्तीसह न समानता एकतारखी चक्राकार फिरत राहते; व गोकर्णीतून दगड सुटल्यावर तो जितकी त्याला अधिक गति असेल तितका पृथ्वीपासून अधिक दूर जातो, हे कोणासही सहज समजण्यासारखे आहे. अर्थात् थूपच गति दिली तर पदार्थ पृथ्वीपासून दूर आकाशात देखील जाऊ शकतील, व पुरेशी चक्राकारगति त्यांना तेथेच फिरविताही ठेवील, अशी साहजिकच एखाद्याची यावरून यापना होऊ शकेल. असेच काही तरी पूर्वी झाले असाने असे अँनक्सेगोरसलाही वाटले. इतकेच नव्हे तर त्याच्या कल्पनाशक्तीने त्याला आपलीही एक पाऊल पुढे नेले. त्याच्या मताने ताऱ्याचीही गति हळू हळू कमी होईल व अशा रीतीने त्याच्यामधील केंद्रोत्सारक शक्तीचा खोप होत जाऊन शेवटी इजेस्पॉटोमसत उत्क्रा पडली त्याप्रमाणे हेसर्व तारे पुन्हा पृथ्वीवर येऊन आदळतील.

**अँनक्सेगोरसच्या कल्पनेची योग्यता व तिचा पुढील पिढ्यांत प्रसार.**—बरीच विवेचनावरून अँनक्सेगोरसला न्यूटनच्या पूर्वीच शुक्लकणिकांचा वास आला होता असे दिसून येईल. 'जो सिद्ध करतो त्याचा शोध' असा जर शास्त्रज्ञ पंडितामध्ये शिरस्ता नसता, तर ह्या प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञाच्या आपण न्यूटनच्याही डोक्यावर नेऊन घसविले असत. अँनक्सेगोरसला त्याची कल्पना सिद्ध करता येत नव्हती. त्याच्या युक्तिवादास फार झाले तर सूचक म्हणता येईल. तो दर्शक मात्र होऊ शकत नाही. त्याला मर्दार्थ खाली पडतात त्याचे काय नियम असतात हे देखील ठाऊक नव्हते, मग ते नियम आकाशस्थ ज्योतींना लागू प्यानी गोष्ट तर बोलखयासच नको. ह्या ज्योतींच्या आकाशासंबंधी व अंतरासंबंधी त्याची कल्पना फारच अस्पष्ट होती हे खरे, तथापि त्याने विश्वोत्पत्तीसंबंधी इतका

प्राचीन काळी केलेला तर्क सारोगरच तोंडांत घोट घालण्या-सारखा आहे हे कोणासहि कळू करणे भाग आहे. अर्नेक्सॅगोरसच्या मतांचा त्याच्या पुढील विवादांत किती प्रसार झाला होता हे हेरोदोने आपल्या ग्रंथांत सार्नेटिसाच्या तोंडी त्याच्या निदकाम अनुत्सून जे उत्तर घातले आहे त्यावरून सहज प्पानात येईल. ह्या उत्तरांत अर्नेक्सॅगोरसची ही मते सॅटिडिसाच्या वेळी सामान्य लोकांना देखील ठाऊक होती असे गर्भित केले आहे.

**दाक्षिणातीची उत्पत्ति.**—अर्नेक्सॅगोरसच्या ह्या विभो-स्पतीसंबंधी कल्पनेंत जो चुकीचा अंश आहे त्यामुळे कित्येक टीकाकारांनी त्याच्या कल्पनेची खरी खरी योग्यता बरोबर ओळखली नाही. परंतु ज्योति-पद्धतीतील दुसऱ्या एका अनुमानाचे मान त्याला सर्वांमुमंत धेय देण्यात येत. हे अनुमान म्हणजे चंद्राच्या फलासंबंधी होय. चंद्राचा जेवढा हा परावर्तित प्रकाश आहे व त्याच्या फला ह्या त्याच्या सूर्यप्रकाशांत भागाचे प्रमाणात अंश निरनिराळ्या दिवशी आपल्या दृष्टिपथांत येत असल्या-मुळे उद्भूत होतात, हे प्रथम अर्नेक्सॅगोरसने शोधून काढले ही गोष्ट सर्वांसच मान्य आहे. चंद्राचे काढले तेवढ्या प्रका-शने निरीक्षण केले तरी ही वस्तुस्थिति ध्यानात घेण्याची किती थोडी आशा आहे ती पाहिले म्हणजे ह्या अनुमानाची खरी किंमत कळून येईल.

**चंद्र गोलाकृति आहे ही कल्पना.**—परंतु वर जे चंद्राच्या फलाचे कारण दिले आहे त्यावर दुसरीहि एक आश्चर्यजनक कल्पना अवलंबून आहे. चंद्राच्या फला ह्या सूर्याच्या परावर्तित प्रकाशामुळे उद्भूत होतात हे एकदां ठरले, म्हणजे ज्या चंद्रावरून हा प्रकाश परावर्तन होऊन येतो तो एक बायोड्या गोळा असला पाहिजे हे शोधपत्र प्राप्त होते. कारण गोलादिवाय दुसरी कोणतीहि आकृति चंद्रास कलाच्या रूपांत दाखवू शकणार नाही अर्थात् चंद्र हा केवळ मृण्मय आहे एवढेच नव्हे, तर तो गोलाकृतीहि असला पाहिजे हे सिद्ध होते. येथे आपणांस अर्नेक्सॅगोरस पूर्ण शास्त्रज्ञ अनु-मानाची कांस धरून निरीक्षणापासून स्पष्टीकरणकडे गेलेला दृष्टीस पडतो. ह्या त्याच्या शोधामुळे ज्योतिर्विषयक ज्ञानांत बरीच महत्त्वाची भर पडली यांत संशय नाही.

**पृथ्वीच्या आकृतीसंबंधी चुकीची समजूत.**—ह्या-वरून कदाचित् कोणास असे वाटण्याचा संभव आहे की ज्या युद्धीला पृथ्वी, चंद्र, सूर्य व तारे यांची घटना सारखीच आहे ही कल्पना करतां आली, तिने चंद्र गोलाकृति आहे हे एकदा ध्यानांत आल्यावर पृथ्वी, सूर्य व तारे हे देखील त्याच आका-राचे आहेत असा साहजिकच तर्क केला असण्या. परंतु वस्तु-स्थिति तशी आढळून येत नाही. अर्नेक्सॅगोरसच्या मते पृथ्वी मपाट किंवा फार झाले तर वर्मपृष्ठावर घट्ट असवी. अर्नेक्सॅगोरसच्या पूर्वी इटालींत पायथॅगोरस व पार्मेनिडेझ

यांना पृथ्वीच्या गोलाकृतीची कल्पना सुचली होती हे खरे. परंतु पायथॅगोरसला ती कल्पना सारखी सुचली होती किंवा नव्हती हे आपणांस निश्चित सांगतां येत नाही; व सुचली असली तरी लोकांनी त्याची मते ग्रहण करण्यांत तत्परता दागविली नाही असे म्हटले पाहिजे. दुसरा जो पार्मेनिडेझ त्याबद्दल मात्र घाद नाही, परंतु तो तर अर्नेक्सॅगोरसच्या पूर्णपणे समझलीन होता, तेव्हां पुराणमतास विकटून राहिल्याचा फारसा दोष अर्नेक्सॅगोरसच्या माथी मारतां येत नाही.

**आकाशगंगेसंबंधी उपपत्ति व तींतील सत्याचा अंश.**—अर्नेक्सॅगोरसने स्वतः चंद्रग्रहणाचे कधीच धारकाईन निरीक्षण केले नसेल इतरीन राजां आकाशांत दृग्गोचर होणारी आकाशगंगा ही कदाचित् त्याचे पृथ्वीच्या आकारासंबंधी मत बनविण्यास कारणीभूत झाली असावी. फार प्राचीन काळापा-सून ज्योतिष्यास आकाशगंगा ही काय आहे याचे कोटिच पडले होते. परंतु, अर्नेक्सॅगोरसने तिचे असे स्पष्टीकरण दिले की, आकाशगंगा ही आकाशांत पडलेली पृथ्वीची छाया असून, अंधाच्या रात्री ज्या कारणामुळे ताऱ्यांचा प्रकाश अधिक पडतो त्याच कारणामुळे त्या छायेतील तारेहि जास्त प्रकाशित दिसतात; व तींतील अनेक लहान लहान अदृश्य तारे दृश्य झाल्यामुळे त्यांची संख्या पुष्कळ वाढलेली दिसते. अर्थात् ह्या कल्पनेतील पृथ्वीच्या छायेची उपपत्ति आतां कोणा-सहि मान्य होणार नाही. परंतु तीत सत्याचाहि कांहीं अंश आहे ही गोष्ट गॅलिलिओच्या काळापर्यंत कोणाच्या ध्यानांत आली नाही. हा सत्याचा अंश म्हणजे आकाशगंगेचा प्रकाश हा तीत असलेल्या अनेक ताऱ्यांच्या प्रकाशामुळे उद्भूत झालेला असतो ही कल्पना होय. अर्नेक्सॅगोरसची छायेची उपपत्ति पृथ्वी गोलाकार आहे हे सिद्ध होताच दाखवून पडली असावी. व ह्या उपपत्तीबरोबरच आकाशगंगा ही अनेक ताऱ्यांची मिळून झालेली आहे ही तिच्या गोडीची उपपत्तीहि कांहीं दिवस मागे पडलेली दिसते.

एक आधुनिक टीकाकार अने म्हणतात की ह्या छायेची उपपत्ति अगदी पोरकट होती, कारण आकाशगंगा ही कतिवृत्तांतून गेलेली नाही एवढी धुळक गोष्टहि ती प्रतिपा-दन करतांना तिच्या उत्पादकाच्या रक्षांत आली नाही [ यिओडोर गॅबरी, ग्रीक थिक्सः ए हिस्ट्री ऑफ एन्चंट फिलॉसॉफी ( जर्मनबहून लॅंग्वेज मॅस यॉन केलेले भाषा-ंतर ), न्यूयॉर्क १९०१, पाने २२०, २२१ ]. परंतु हे टीकाकार बरोल टीका करतांना पृथ्वी गोळ आहे ही अली-कडची कल्पना गृहीत धरून चालतात. ज्या आकारामुळे पृथ्वीची आकाशगंगेप्रमाणे लांबोटी छाया पडेल असा एखादा आकार कल्पने कांहीं अशक्य फोटीतील गोष्ट नाही. हा आकार अर्थात् अर्ध व लांबोटी असा कांही तरी होईल. अर्नेक्सॅगोरसच्या मते पृथ्वी अशा आकाराची होती असे मानण्यास आज कांही पुरावा नाही; तथापि चंद्रकलांची उपपत्ति लावण्याच्या माणसाच्या दोन्यांत आकाशगंगेसारखी

वारकीशी छाया जिची पडते त्या पृथ्वीचा आकार कसा असला पाहिजे हा विचार आला नसावा असे म्हणता येत नाही शिवाय हेहि आपण लक्षात ठेवले पाहिजे की, तत्कालीन धोक लोकांस ज्ञात असलेला पृथ्वीचा भाग म्हणजे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे पसरलेला असा एक जमिनीचा तुकडाच होता.

**अर्नेक्सॅंगोरसचे वायुस्थितिशास्त्रासंबंधी ज्ञान.**—  
ज्या पुराणाने इजेस्पॅटोमोच्या उत्क्रापापाण्याचा अभ्यास करून सावरून आध्यात्मिक वरून सोडणारी अनुमाने काढली, त्याचे वातावरणातील इतर चमत्काराकडेहि लक्ष जाऊन त्याची बरोबर उपपत्ति स्थाने सावली असल्यास त्यात नवल नाही बरे हे सूर्याच्या उष्णतेने हवा विरल होऊन उत्पन्न होतात, ही ज्ञान्याची उपपत्ति शोधून काढण्याचे ध्येय अर्नेक्सॅंगोरस यास देण्यात येते वस्तुतः ह्या स्पष्टकरणा-मुळे अर्नेक्सॅंगोरस यास 'वायुस्थितिशास्त्राचा जनक' हे नाव साधपणे देता येण्याजोगे आहे परंतु त्या शास्त्रास आरंभ अर्नेक्सॅंगोरस होऊन गेल्यानंतर सुमारे २४०० वर्षे मागाहून झाला असल्यामुळे, त्याला बराले पदवी देण्याचा विचार इतिहास कोणाच्या डोक्यात येतो. अर्नेक्सॅंगोरस केवळ ज्ञान्याचीच उपपत्ति सांगून स्वस्थ बसला नाही, तर अंतरिक्षानेहि त्याचे लक्ष वेधले होते असे म्हणतात की, मेघ एकमेकावर आदळले असता मेघगर्जना होते व त्याचे परस्पराशी घर्पण झाले म्हणजे धाऊन चमकते असे अर्नेक्सॅंगोरसने प्रतिपादन केले होते. ह्या घर्पणविषयक उपपत्ती-वरून, ती प्रतिपादन करणाऱ्या अर्नेक्सॅंगोरसच्या मनात अंधारसारख्या पदार्थाच्या घर्पणाने उत्पन्न होणारे विद्युच्चमत्कार घोळत असले पाहिजेत असे विधान करण्याचे जरी आज कोणास धाडस करता येणार नाही, तरी मेघगर्जना व विद्युत् हे केवळ वृष्टिचमत्कार आहेत ही गोष्ट त्याने पूर्णपणे ओळखली होती यात मात्र संशय नाही. मेघनाद ही मानवावर रूढ झालेल्या एखाद्या देवाची गर्जना असून विद्युत् हे त्याचे अस्त्र आहे अशा प्रकारच्या गोंधळीवर त्याचा विलकुल विश्वास नव्हता अर्थात्, ज्या माणसाने तत्त्वज्ञान असल्या पाहण्याचा उपदेश करिते सावर धर्ममोड्या अथे-नियन लोकांचा रोप झाला असल्यास त्यात नवल ते काय ?

**त्याची प्राणिशास्त्रविषयक अनुमाने**— अर्नेक्सॅंगोरसच्या मते हवा पृथ्वीत पडत शिरली म्हणजे भूकंप होतो या स्पष्टीकरणाचा नवी अर्थ जरी सांगता येत नाही, तरी त्यावरून ही कल्पना पृथ्वीच्या पोटात वायू कोडलेले आहेत या परंपरेच्या जवळ जवळ आली आहे असे फार झाले तर म्हणता येईल तथापि, प्राण्यामध्यं योदीशी हवा असते व तिचा माशाना श्वासोच्छ्वास करण्याकडे उपयोग होतो हा दुसरा एक तर्क करण्यात मात्र अर्नेक्सॅंगोरसने यरोखरच मोठी बुद्धिमत्ता दर्शविली आहे आरिस्टॉटलने अर्नेक्सॅंगोरसच्या ह्या मताचा उल्लेख पुढीलप्रमाणे केला आहे.

“ अँड्रेरा येथील डिमॉक्रिटस व दुसरे जे कोणी तत्व-वेत्ते श्वासोच्छ्वासाने विवेचन करतात, त्यानी इतर प्राण्यांच्या श्वासोच्छ्वासाविषयी काहोंच निश्चित मत दिलेले नाही. सर्व प्राणी श्वासोच्छ्वास करतात एवढेच त्याची कल्पना आहेसे दिसते परंतु अँनेक्सॅंगोरस व डायोजेनेझ (अँथॉला निभाटेस) यांनी सर्व प्राणी श्वासोच्छ्वास करतात असे सांगून शिवाय मासे व शुक्रि कृमीसारखे कठिण कवची असलेले प्राणी कसे श्वासोच्छ्वास करतात याचेहि स्पष्टीकरण करण्याचा प्रयत्न केला आहे अँनेक्सॅंगोरस म्हणतो की, मासे आपल्या कळ्यातील पाणी बाहेर टाकताना तोंडाच्या आसपास असलेल्या पाण्यातील हवा तोंडातून आतल्यातील निवीत जायते खेचून घेतात, [ म्हणजे कळ्यातील पाणी बाहेर टाकताना त्यातील हवा तोंडातून आत ओढून मग ते बाहेर टाकतात ] जणू काय हवा ह्या पाण्यामध्येंच गूळची असते ” [ आरिस्टॉटलस ट्रिट्राइन ऑन रेस्पिरेशन, प्रकरण २ ]

बरील उताऱ्यात जे तीन तत्ववेत्ते, प्राणी श्वासोच्छ्वास करतात असे प्रतिपादन करीत असल्याचा उल्लेख केला आहे, त्यामध्यं अँनेक्सॅंगोरस हाच अगोदर होऊन गेलेला आहे. अर्थात् तोच ह्या कल्पनेचा जनक होता हे उघड आहे. शिवाय मासे हे पाण्यात असलेली हवा घेऊन श्वासोच्छ्वास करतात ही कल्पना तर सर्वेसाधारण अर्नेक्सॅंगोरसचीच असल्या-विषयी म्हटलं आहे. ह्या कल्पनेस केवळ तर्क असे माव देणे बरोबर होणार नाही. निसर्गात सर्वत्र एकरूपता आहे. या तत्वापासून शुद्ध निगमनानेच तो सिद्धांत स्थाने काढलेला होता.

तथापि ह्या कल्पना अर्नेक्सॅंगोरसच्या समकालीन लोकांस किंवा त्याच्या पुढील कित्येक पिढ्यास पटण्यासारख्या नव्हत्या. कारण, आरिस्टॉटलने जे वर दिलेले अँनेक्सॅंगोरसचे मत उद्धृत केले आहे, ते केवळ ही गोष्ट अशक्य आहे असा पुढे चोप मारून आपल्या आधिभौतिक वादाने खोहून टाकण्याकरिताच होय हा त्याचा युक्तीवाद त्याला स्वतः हा तर पडत होताच, पण त्याच्यानंतर होऊन गेलेल्या त्याच्या अनुयायांनाहि कित्येक पिढ्यांपर्यंत तो बरोबर वाटत असे. असे सांगतात की, अँनेक्सॅंगोरस हा सर्व प्राणी आरंभी पृथ्वी, आप व तेज ह्या तत्वांपासून निर्माण झाले असे प्रतिपादन करीत असे मनुष्यप्राण्याच्या विकासासंबंधी त्याचे काय मत होते याचा कोठे उल्लेख आलेला नाही, परंतु तो बदाचिद् विकासवादी असावा असे वाटते कारण तो म्हणत असे की मनुष्यास हात आहेत म्हणून तो सर्व प्राण्यात जास्त बुद्धिमान आहे, असे जो म्हणतो त्याच्या डोक्यात हाताच्या उपयोगाने बुद्धीचा विकास होतो ही कल्पना असावी असा साहजिकच एखाद्याचा तर्क होईल, परंतु ते कसेहि असले, तरी डार्विन निर्माण होईपर्यंत ह्या

कल्पनेचें खरें इंगित लोकांच्या ध्यानांत आलें नव्हतें, एवढे मात्र खरें.

**भौतिक घटनेसंबंधी अँग्रेजसॅमोरसचे विचार.**—आरिस्टॉटल म्हणतो की, अँग्रेजसॅमोरसच्या मते वनस्पतींची गणना प्राणिप्रायतःच होत असून त्यांची पाने शब्दात व पुन्हां ऊटतात यावरून त्यांनाहि प्राण्याप्रमाणेंच सुखदुःख होतेंचें दिसतें, असें तो प्रतिपादन करी. ही कल्पना असा विचार दिसते, पण तें निसर्गातील एकसारकेपणावरूनच काढलेलें एक अनुमान आहे. पदार्थांच्या घटनेसंबंधीहि अँग्रेजसॅमोरसनें आपले विचार प्रसिद्ध केले होते. व सुदैवानें ते आज शास्त्रज्ञां उपलब्ध आहेत. तो म्हणत असे की, वास्तविक घटनांचा रंग पांढरा नसून काळा आहे; कारण, रंग म्हणजे पाणीच होय; व योग्य परिस्थितीत—म्हणजे उदाहरणार्थ विहिरीच्या तळ्याशी—पाणी पाहिलें असतां त्याचा रंग काळा दिसतो. ही उपपत्ति काढण्यास अँग्रेजसॅमोरसच्या रक्षात रंग, पाणी व वाफ हीं एकाच पदार्थांची तीन निरानराळीं रूपे आहेत ही गोष्ट स्पष्टपणें खालेली दिसते. रंग व वाफ त्यांचें पाण्यामध्यें रूपंतर होऊं शकतें व त्यांचा कोणत्याहि साच्या किचेनें निराळा पदार्थ बनवितां येत नाहीं, यावरून त्यांच्या शृंगरी घटना तीनहि स्थितींत एकसारकीच रहात असली पाहिजे असें त्यास पाटलें. त्याच्या दृष्टीनें पाण्याचा एक वेगळा कण हा अकृत्रिम, निर्वाकार व अक्षय असा मूलभूत पदार्थ होता. अशा प्रकारचे अनेक कण एकत्र झाले म्हणजे ज्याला आपण पाणी म्हणतो तें तयार होतें. परंतु त्याचाच जर निराळ्या गातीच्या कणांशीं संयोग झाला तर अजताच एखादा पदार्थ तयार होईल. याचें प्रत्यंतर झाडांनें आपल्या सुजळीं कोथून घेतलेलें पाणी त्या झाडाचाच एक अंश होऊन वसतें, तेव्हां पद्वान्यास चापडतें. परंतु अँग्रेजसॅमोरस हातें म्हणत असे की, कोणत्याहि निराळ्या पदार्थांशीं संयोग झाला तरी पाण्याचा कण शेवटीं पाणीच राहता; व पाण्याला जो नियम लागू तोच सोंनें, रेंपें, लोखंड, माती इत्यादि दुसऱ्या कोणत्याहि पदार्थांस देखील लागू आहे. याचा अर्थ उघड उघड असा दिसतो की पाण्याच्या कणाप्रमाणेंच दुसरेहि अनेक वेगवेगळे गुणधर्म असलेले अकृत्रिम, निर्वाकार व अक्षय असे मूलभूत कण आहेत.

**भौतिक द्रव्याचें अविनाशितत्व.**—हा टिकाणी आपल्यानेच सदरहू तत्त्ववेदाचे विचार समजून घेण्यास त्याने व स्वतःचें शब्द आहेत हे आपले मदींय म्हटलें पाहिजे. त्याच्या वेदाचे मुख्य भाग सिम्प्लिशियसनें उद्धृत केलेल्या मजकुरांत मुख्यत्वेकरून पद्वान्यास मिळतात. सिम्प्लिशियसच्या उताऱ्यांतून बहुतेक हा भौतिक घटनेचाच विषय आला असल्यामुळे, वर वर्णिलेल्या कल्पनेचें धेय अँग्रेजसॅमोरसला देण्यांत जाणवतंतरचें झाले त्याच्या अगोदर झालेल्या तत्ववेदाच्या मतांत घुसून दिलें जात आहे अशी शंका येण्याचें कारण नाहीं. स्वतः अँग्रेजसॅमोरसचे शब्द पुढें

दिल्याप्रमाणें आहेत: 'ग्रीक लोक उत्पन्न होणें व नाश होणें ह्या शब्दांच्या परस्पर उपयोग करीत नाहींत. कारण, नवीन अशी कोणतीच गोष्ट उत्पन्न होत नसते किंवा नाशहि कदाच होत नाहीं. परंतु ज्या कांही वस्तू मूळच्या आहेत त्यांचा संयोग व वियोग होत असतो. म्हणून ज्याला तें उत्पन्न होणें असें म्हणतात, त्यास संयोग, व ज्यास नाश होणें असें म्हणतात त्यास वियोग हें नांव दिलें असता तें अधिक युक्त होईल. कारण, जी वस्तु केस नाहीं तिच्यापासून केस, किंवा मांस नाहीं तिच्यापासून मांस कसे निर्माण होऊं शकेल?'

**परमाणुवादचें व तेजोमेषवादचें यांचे.**—दुसऱ्या एका टिकाणीं तो म्हणतो की, " (नगदिकाशाच्या एका भावस्थें) घन, सारें, शीत व निप्रभ अंश जे हळीं पृथ्वी आहे त्या टिकाणीं एकत्र झाले; व विरल, उष्ण, विद्रिप्त व तेजस्वी अंश आकाशाच्या दुसऱ्या भागाकडे गेले. ह्या विबुक्त झालेल्या वस्तूंतून पृथ्वी घनोभूत होऊन निर्माण झाली. कारण, टंगापासून पाणी निघाले, पाण्यापासून पृथ्वी निघाली व पृथ्वीचे वंदीनें घनोभवन होऊन दगड झाले." या टिकाणीं आपणांस एका वाजूस जाणवतें उपदेशिलेल्या परमाणूंच्या उपयोगाची तर दुसऱ्या वाजूस साक्षात यातें वर्णिलेल्या तेजोमेषाच्या कल्पनेची जपद्वयक एकूण एक मूलभूत तत्त्वें इष्टीस पडतात. परंतु त्यांच्या कल्पनेची धांव या टिकाणांचे धांवली नाहीं. सोंनें, पाणी इत्यादि पदार्थांच्या कणांविषय त्यानें आपल्या कल्पनापुढीत आणली एका प्रकारचे कण निर्माण केले होते. हे कण पूर्वीच्या कणांहून, एक कण दुसऱ्या कणाहून भिन्न असतो तसा प्रकारच केवळ भिन्न नसून, एकंदरीत ते सर्वच एका निराळ्या वर्गात पडतात. हे कण पूर्वीच्या कणांहून अतिशय सूक्ष्म आहेत. व ते स्वतः अपरिमेय, स्वशक्तिसमान व असंयोग्य असे आहेत. याचा एकच अर्थ संभवतो व तो हा की, ज्याप्रमाणें मूलभूत पदार्थांचे कण एकमेकांमध्यें मिसळून नवीन पदार्थ निर्माण करतात, त्याप्रमाणें हे सूक्ष्म कण दुसऱ्या मूलभूत कणांत मिसळून नवीन भौतिक पदार्थ तयार करीत पाहोंत. परंतु हे अपरिमेय, स्वशक्तिसमान व असंयोग्य कण ज्या सज्जातीय कणांचा प्रत्येक पदार्थ बनलेला असतो त्यांमध्ये मात्र अगदीं स्वरूपेण मिसळलेले असतात.

**अँग्रेजसॅमोरसच्या कणांची अनुपपत्त्यापुढीं** तुलना.—या टिकाणीं आपणांस यांत्रिक क्रिया व रासायनिक क्रिया म्हणजे अनुसंयोग व परमाणुसंयोग यांतील भेद दिसून येईल; परंतु त्यावरून स्वतः अँग्रेजसॅमोरसच्या वेदायांत तसा कांही भेद होवा अशी मात्र वाचकांनी कल्पना करून घेऊं नये. त्याच्या अखेरच्या मिश्रणशील कणांची आधुनिक भौतिकशास्त्रज्ञांच्या अंशशी तुलना करता येणार नाहीं; त्याचें वाटनच्या परमाणुशीच कायतें कांही अशी साम्य दाखवितां येईल. त्याच्या अपरिमेय, स्वशक्तिसमान व असंयोग्य कणांचे आधुनिक भौतिकशास्त्रज्ञांच्या ईशक (ईशर)



नामक काल्पनिक द्रव्याची वस्त्याच यातर्तीत साम्य आहे परंतु ह्या सर्वे मानिक पदार्थांत व्यापून असलेल्या अपरि-  
मेय, स्वशक्तिमान व असंयोग्य अशा कणांना अनेकसं-  
गोरसच्या कल्पनेप्रमाणे एक रावें असून ह्यायोग ते  
आधुनिक ईश्वराच्याहि एक वाळल पुढें जातात हे अपरि-  
मेय, स्वशक्तिमान व असंयोग्य कण, म्हणजे ज्याला अनेकसं-  
गोरस 'नीस' म्हणतो व ज्यासाठी आपातरकार 'मन'  
हा शब्द येतो, तो पदार्थ होय अनेकसंगोरसच्या  
'नीस' ह्या शब्दात जी कल्पना आहे ती 'मन'  
किंवा दुसरा कोणताहि शब्द बरोबर व्यक्त करू शकत  
नाहीं ह्याच्या मते ह्या शब्दाचा अर्थ केवळ ग्राहक व  
आकलनशक्ति बुद्धि दर्शविणारे मन एवढाच होत  
नसून त्यात योगक व उत्पादक बुद्धीचाहि अंतर्भाव  
होतो

अनेकसंगोरसचे 'नीस' कण व अद्वैतवाद —  
स्वतः अनेकसंगोरसने ह्या सर्वार्थी जे म्हणले आहे [ 'प्राप्त  
वे आद्य तत्त्वपेते' या पुस्तकातील केशरवकचे अनेकसं-  
गोरसच्या नुद्धित छेराचे आपातर, पृष्ठे २३९-४३ ]  
त्यांचे पराक्षण करता असे दिसून येत की, अनेकसंगोरसच्या  
कल्पनेप्रमाणे नीस ही सर्व वस्तू आद्यत विरल व शुद्ध  
अशी वस्तु असून तिला प्रत्येक गोष्टीचे ज्ञान आहे व तंत  
अतिशय शक्ति आहे, म्हणून मोठ्या रावे शक्तिमानावर  
तिची राता चालते परंतु हे गुण तर सर्वज्ञतेचे व सर्वसाक्षी  
पणाचेच दर्शन आहेत तेव्हा नीस हा अशक्त विश्वाच्या  
प्रायशक्तिमान अशा उत्तमकर्तारविषय दुसरा कोणताच वस्तु  
असणे शक्य दिसत नाहीं तिने मूलभूत कण उत्तम केल्याचें  
कोटें सांगितलें नाहीं एवढा एक गोष्ट सांगून दिलातर याका  
तिच्या अर्था देवतेचे रावे गुण आहेत ह्या कणाच्या उत्पत्त्याचा  
विचार आधुनिक स्पेन्सरप्रमाणच अनेकसंगोरसच्याहि  
कल्पनासोपरीच्या धावाक्यावाहूर होता नीस हा 'अज्ञात'  
कणापासून इतर सर्व पदार्थ घडणारा एक मिश्रवर्माच आहे  
स्पेन्सरप्रमाणेच अनेकसंगोरसहि नीस व कण याच्या मागे  
आपलें अज्ञान आहे अशा कव्चीकवाच देतो परंतु आधुनिक  
शास्त्रज्ञ भौतिक पदार्थातील अणुसमूह सार्वत्रिक गतिरपी  
या कणाच मानतात व जिला प्रज्ञावादी जोन समुणल देऊन  
देवता कल्पितात तिचे नांवसा परेक साम्य आहे अनेकसं-  
गोरसच्या सदरहू कल्पनेचे काही यातर्तीत अद्वैतवादाशीहि  
सादर्य दिसून येईल आपले ज श्रद्धा तीच त्याच्या अद्वैतवादा  
तर्तीत नीस ही वस्तु आहे त्याचा वाळ व त्याची एवढर  
कतिरिधि विचारात घेता प्रायशच्या समुण देवताकलापाच्या  
बाणी मिणुण व निराकार अशा एका चर्येत शुद्ध व विरल  
तयाची त्याने स्थापना केलेली पाहून याचल थगदी गुण  
दाऊन जाणे ह्याच्या मुख्य गुणांच्या कल्पनन मयाचा  
बारी थंड असून तीथ थोडा थंडल करून पुढे १२०० वर्षांनी  
मेरी वाटानें आपली उपपत्ति जगापुढें मांडली, तेव्हा

ती विद्वन्नास पद १९ व्या शतकातील रसायनशास्त्रात  
तिला सर्वमान्य अशी जागा मिळाली

अनेकसंगोरसच्या नंतर निघालेला परमाणु-  
वादः—तथापि पदार्थांच्या स्वरूपाविषयी अनेकसंगोरस  
नंतर दुसरी जी एक उपपत्ति दयास आली तिचा नाव-  
स्वैकिक अधिक ज्ञात आहे ही उपपत्ति म्हणजे ह्युसिपस  
व डिमोक्रिटस यांचा परमाणुवाद होय ह्या उपपत्तीप्रमाणे  
प्रत्येक पदार्थ हा मूलभूत परमाणूंचा बनलेला आहे ह्या  
परमाणूस सदरहू तत्त्ववेत्त्यांनी जो 'अॅटम' म्हणून शब्द  
वापरला होता त्याचा अर्थ अविभाज्य असा असून त्याच्या  
मत या अॅटमचे म्हणजे परमाणूचे आणखी बारीक विभाग  
करणे अशक्य आहे सर्व जड पदार्थांतील घटकभूत अत-  
लेले हे सब परमाणू एकाच जातीचे आहेत, त्याच्या मध्ये  
फरक आहे तो आकाराचा व कदाचित आहूतीचा आहे हे  
निरनिराळ्या आकाराचे परमाणू निरनिराळ्या प्रकारे संयोग  
पावून जगातील एवढाच पदार्थ घडू शकतात

ह्युसिपस — उपर्युक्त उपपत्तीचे परीक्षण करून तिची  
अनेकसंगोरसच्या उपपत्तीशी तुलना करण्यापूर्वी ज्यांनी ही  
उपपत्ति काढली त्यांच्यासंबंधी आपणास काय माहिती  
आहे ते पाहू ह्युसिपसविषयी आपणास इतकी बोदी  
माहिती आहे की त्याला जवळ जवळ एक काल्पनिक व्यक्तीच  
म्हणण्याची पाळी येते वस्तुतः ह्युसिपस नामक कोणी व्यक्ती  
सरोवरच होऊन गेली होती, का तो ज्या डिमोक्रिटसला  
जोका त्याचा शिष्य म्हणून समजतात त्यानेच निर्माण केलेली  
कोणी काल्पनिक व्यक्ती आहे अशी धावाहि उपस्थित करण्यात  
आली होती आधुनिक पंडित आता ह्युसिपस नामाची  
व्यक्ति करपनानिर्मित नाहीं असे कबूल करू लागले आहेत,  
तथापि त्यानाहि अथाप त्याच्या नावाशी सद्धम असलेल्या  
उपपत्तीचा तो जगव होता याशिवाय त्याच्यासंबंधी अधिक  
अशा काहीच माहिती मिळालेली नाहीं असें सुचविण्यात  
येतें की, तत्कालीन इतर तत्त्ववेत्ताप्रमाणें ह्युसिपस याचाहि  
वाळ अटकथ्यात गेला होता आपल्या शायुष्याच्या उत्तर  
धात तो प्रेथ प्राची अॅन्डरा येथे आला व तेथें त्याला डिमो-  
क्रिटस याचा मुद्द होण्याची संधि मिळाली

डिमोक्रिटस — आपणास खानीलायक अशी एवढीच  
माहिती आहे की, ज्याच्या लेखांनी व उपदेशानें  
परमाणुवादाचा प्रचार झाला तो डिमोक्रिटस, अॅन्डरा येथें  
लि पू ४६० च्या सुमारास—म्हणजे त्याच्या अगोदर होऊन  
गेल्या अनेकसंगोरस हा अधेन सादरी झाला तेव्हाच केव्हा  
तरी—जन्मास आला अशीहि एव अविशित माहिती आहे  
की त्याने पूर्वेत व मगरदेसात प्रवास केला असून उर्वरित  
शायुष्य पाल्किपाकरिता तो अॅन्डरा येथें गाऊन राहिला  
होता तेथ तो साधुरूप म्हणून पूज्य मानला जात असे  
परंतु तत्कालीन व्यावहारिक गैरहृत्तर तापा रगा विशेषा  
टमटमेला दिगत नाहीं डिमोक्रिटस हा एक कल्पनातरंगीत

रमणारा पुरष होऊन गेला. त्याने प्रेरकवाहि विपुल केली होती. परंतु दुईदांनी तिचा परावसा मात्र नष्ट झाला आहे. उत्तरकालीन दंतकथातून त्यासंदर्भाची असे वर्णन आहे की, एरुनाननेने विचार करता यावा म्हणून त्याने आपण होऊन आपले डोळे बाहून दाखले होते. अर्थात् ही केवळ कपना-निर्मित गोष्ट आहे यात संदेह नाही. तथापि तीतहि सत्याचा अंश काही तरी असलाच पाहिजे तिजवरून डिमॉकिटस हा प्रत्यक्ष दिसणाऱ्या मृष्टिचमत्काराचे निरीक्षण करणारा भिन्-त्मक शास्त्रज्ञ नसून कल्पनाशक्तीने दुर्दैव अर्थां कांठी सोडीत-गारा एक सत्यज्ञ होता ही गोष्ट न्याय्य होते. परंतु खाला 'हास्यमुख तत्वज्ञेता' म्हणून जे प्रत्येक ठिकाणी उपपद व्यापिलेले आहेत त्यावरून असे दिसते की, तो जगातील ध्येयद्वारापासून अगदीच अलिप्त होता असे नाही.

**डिमॉकिटसच्या परमाणुवादाची योग्यता.**—आता अपग डिमॉकिटसच्या परमाणुवादाबद्दल बघू येथे एक गोष्ट सांगितली पाहिजे की डिमॉकिटसचा परमाणुवाद त्याच्या समकालीन लोकांत विराडपणाने पडला नव्हता. परंतु त्याच्या नंतर एपिक्यूरस नासक तोचवेत्याने ह्या उपपत्तीचा पुरस्कार केला, व पुढे एपिक्यूरस नासक कधीने निचे खोवना समज-ण्यामारल्या आपले विवरण केले. तथापि आधुनिक शास्त्रज्ञ शोध निरामाची गूढ उकळले लागेपर्यंत ह्या उपपत्तीची नेवळ कविकल्पनेतच गणना होत होती. पुढे डाव्हनच्या व त्याच्या अनुयायांच्या शोधानां अर्थाचीन रसायनशास्त्राची परमाणुवा-दावर स्मारक उभारली जाऊन त्यात सर्वमान्यता प्राप्त झाली, तेव्हा कोठे लोकाना ह्या अदृष्टेच्याच्या गुन्या 'हास्यमुख' तल-वेत्याच्या कल्पना आठवू लागल्या. पूर्वी लोक या उपपत्तीची पट्टाच करीत असत, परंतु आता हे सर्वस कळून चुकले आहे की, पदार्थाच्या वास्तविक स्वरूपाचे स्वप्न छि० पू० पाचव्या शतकातच एका तत्ववेत्त्यात पडले असून त्याच्या कल्पनास केवळ पुढीकरण मिळण्यात इतक्या शक्तीचा काळ लोटावा लागला. यासुळे आता तत्वज्ञानाचा इतिहास लिहिणा-ऱ्यास याच्या योग्यतेची व महत्त्वाची सत्यतथ्य माहिती जगाळा करून देण्याची अत्यंत उत्सुकता वाटू लागली आहे.

**परमाणुवादाच्या कल्पनेचा मूळ खरा उद्गारादक कोण.**—या उत्सुकतेच्या भरात कोणा लेखकाच्या हातून डिमॉकिटसच्या योग्यतेचे पोवाडे वातात अतिशयोक्ति झाली असल्याचाहि संभव आहे. डिमॉकिटसच्या उपपत्तीत विलक्षण सूक्ष्म कल्पना भरलेल्या आहेत, थोडकित जग एका मूलद्रव्यापासून उत्पन्न झालेले आहे, या डिमॉकिटसच्या म्हणण्यात तत्ववेत्त्यांना मोहिनी पाडण्याचे सामर्थ्य आहे, या उपपत्तीत १९ व्या शतकातल्या रसायनशास्त्रातील शोधाचे मूळ बीज दृष्टीस पडते इतकेंच नव्हे, तर २० व्या शतकात रसायनशास्त्रातील जे शोध अद्याप लागूवयाचे आहेत त्यांची मुळा मूळ बीजे असण्याचा संभव आहे. हे सर्व खरे असले तरी डिमॉकिटसच्या परमाणुवादाने खुलिस्त्रेण गण्यारच्या

भरात प्रस्तुतच्या पिढीतील इतिहासलेखकांनी सदरहू विद्वा-नाच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या तथ्यांता अनेकसंगोरोस याची योग्यता पूर्णपणे छेदात घेतलेली दिसत नाही. ह्या पक्षपात होण्याचे कारण केवळ आधुनिक रीत्या उपस्थित झालेली सज्ञा-मित्रता हे अर्थात असा सत्य येतो. योग्यायोग असा पडला की, डिमॉकिटसने जगाच्या मूलद्रव्याला परमाणु असे नाव दिले, उलट पक्षां अनेकसंगोरोसची जगाच्या मूलद्रव्यासंदर्भा-ची कल्पना ठेवलेले डिमॉकिटसच्या कल्पनेसारखी असूनहि त्याने त्या मूलद्रव्याला बीज किंवा मूलवस्तु असे सामान्य नाव दिले, विशिष्ट नाव देण्याची त्याने तत्परता दाखविली नाही. पण या साध्या चुकीचा परिणाम अनेकसंगोरोसच्या वास्तविक न्यायप्राप्त झालेल्या कीर्तीला विघात झाला. तो असा की, आधुनिक रसायनशास्त्रातहि या मूलद्रव्याला डिमॉ-किटसने दिलेले 'अॅटम' म्हणून परमाणु असे नाव पडून, त्या नावाच्याच सर्वेन प्रसार झाल्यासुळे 'अॅटम' हे नाव प्रथम योजणारा जो डिमॉकिटस त्याचेच नाव कृतज्ञतासुद्धि-पूर्वक जग काढे लागले, आणि परमाणुवादाचे सर्व श्रेयहि डिमॉकिटसलाच देण्यात आले.

**डिमॉकिटसच्या व डाव्हनच्या परमाणूतील फरक.**—डिमॉकिटसची परमाणूची कल्पना आणि डाव्ह-नची परमाणूची कल्पना ह्या दोन्ही अगदी सारख्या आहेत अशी पुष्कळांची काजील कृतज्ञतासुद्धीसुळे चुकीची समजूत झालेली आहे म्हणून येथे हे स्पष्टपणे लक्षात ठेविले पाहिजे की, डाव्हनचा परमाणु आणि डिमॉकिटसचा परमाणु याची सर्व बाबतीत एकमेकांशी तुलना होण्यासारखी नाही. डिमॉकिटसची परमाणुविषयक कल्पना एकतत्वात्मक होती, म्हणजे सर्व परमाणू मूल एकाच द्रव्याचे असतात, ते फक्त आकार व परिमाण या बाबतीत परस्परभिन्न असतात पण गुणधर्म सर्व परमाणूंचे सारखेच असतात, असे त्याचे मत होते. परंतु डाव्हनची परमाणूविषयीची कल्पना अशी आहे की हे मूळचे परमाणूहि अनेक जातीचे असतात म्हणजे त्यांच्या मूल घटकद्रव्यांचे गुणधर्मच निर-विराळे असतात.

**आजच्या परमाणुवाद.**—आजची स्थिति अशी आहे की, रसायनशास्त्रज्ञ मूल वस्तु सार पंचाहत्तर आहेत असे मानतात; व त्यांना मूलद्रव्ये असे नाव देतात यापैकी प्रत्येक मूलद्रव्याचे परमाणू विशिष्ट प्रकारचे असून त्याचे गुणधर्म इतर मूलद्रव्यांच्या परमाणूहून भिन्न असतात प्रत्यक्ष प्रयोगा-वरून असे निश्चित दिसून आले आहे की, सोन हे एक मूल-द्रव्य असून, त्याच्या परमाणूंचा इतर कोणत्याहि प्रकारच्या परमाणूशी संयोग झाला तरी त्याचा सुवर्णत्वाचा गुण कधीहि नाहीसा होत नाही. याचप्रमाणे रूबे, जस्त किंवा तिथ उर्फ सोडियम याच्या परमाणूची गोष्ट आहे, इतकेंच नव्हे तर उप-र्युक्त सत्तर्पंचाहत्तर मूलद्रव्यांपैकी प्रत्येकाच्या परमाणूची हीच स्थिति आहे. पण अलीकडे काही प्रयोगावरून असे

दिसून आले आहे की, हे परमाणू सुद्धा पृथक् होऊन रूपान्तर पावतात. अर्थात् डाटनने दिलेले परमाणू हे नाव चुकीचे आहे, कारण त्याच्या परमाणूचेही विभाग पडू शकतात. तथापि ही गोष्ट शास्त्रीय सिद्धान्त असल्याचे अद्याप प्रयोगा-ने सिद्ध झाले नाही. त्वं तिला गुस्ता तात्विक विचार एव-  
व्याच दृष्टीने मान देणे योग्य आहे. कारण, आजकाल शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रातील तात्विक विचारांनी सुद्धा प्रत्यक्ष प्रयोग-  
विद्ध सिद्धान्तापेक्षा गोंग लेखितात.

**एकतत्त्ववाद आणि डिमॉक्रिटस व डॅनॅक्सॅगो-  
रस यांच्या परमाणुविषयक कल्पना.**—जेव्हा प्रत्यक्ष प्रयोगांनी असे सिद्ध होईल की, डाटनचा परमाणू हा सुद्धा एक संयुक्त पदार्थच असून मूळ खरा परमाणू त्याहून भिन्न आहे; व अगले मूळ परमाणू संख्याभेदाने व संवर्धभेदाने एकत्र संयोग पावून त्यापासून डाटन ज्याला परमाणू म्हणतो ते तयार होतात, तेव्हा तत्त्वज्ञानाची प्रतिपादिलेल्या एकतत्त्ववाद चरा असल्याचे शास्त्रीय दृष्ट्या सिद्ध झाले असे म्हणता येईल. तेव्हा मात्र आपण एका दिशेने डिमॉक्रिटस-  
च्या एक पाऊल जवळ, पण स्वायत्तवरच दुसऱ्या दिशेने एक पाऊल दूर गेलो असे होईल. जवळ गेलो असे म्हणण्याचे कारण, डिमॉक्रिटसची परमाणुविषयीची कल्पनाही एकतत्त्व-  
स्मरूप होती; व दूर गेलो असे म्हणण्याचे कारण, निरनिराळ्या पदार्थांच्या परमाणूंचा आकार निरनिराळा पण सदादि-  
तराविक असतो, असे डिमॉक्रिटसचे मत होते. सर्व पदार्थांचे परमाणू एकाच द्रव्याचे—म्हणजे एकाच गुणधर्माचे—असतात असे डिमॉक्रिटस मानीत असे; पण परमाणूंच्या आकारात करक असल्यामुळे त्यांच्या संयोगाने उत्पन्न झालेल्या पदा-  
र्थांच्या गुणधर्मात करक होतो, असे त्याला मानावे लागले होते. त्याच्या मते आकाराने अत्यंत लहान व अत्यंत मोठा अशा दोन्ही परमाणूंचे मूळ गुणधर्म सार-  
खेच असतात; पण लहान आकाराच्या परमाणूंच्या संयोगाने बनलेल्या पदार्थांचे गुणधर्म मात्र मोठ्या आकाराच्या पर-  
माणूंच्या संयोगाने बनलेल्या पदार्थांच्या गुणधर्मांहून भिन्न असतात. परंतु असे मानणे म्हणजे मूळ परमाणूंच्या गुणध-  
र्मात करक असतो असे मानण्यासारखेच आहे. तात्पर्य, 'गुणधर्म' या शब्दावर हा साह विवदवाद मांडाविलेला आहे. एका विशिष्ट आकाराचे परमाणू एकत्र होऊन बनले-  
ला पदार्थ व दुसऱ्या एका विशिष्ट आकाराचे परमाणू एकत्र होऊन बनलेला दुसरा पदार्थ या दोघांच्या गुणधर्मात भेद होतो असे मानणे म्हणजे यत्तुतः डॅनॅक्सॅगोरस मानतो त्या-  
प्रमाणे मूळ परमाणूंच्या गुणधर्मात भेद असतो असे मान-  
ण्यासारखेच आहे.

**एकतत्त्ववादाची शास्त्रीयदृष्ट्या किंमत.**—विसाव्या शतकातील रसायनशास्त्रीय दोंघांनी एतत्त्वत्त्वक कल्पनाच अखेर चरौ ठरणार असे वादू लागले आहे. डाटनचे निरनिराळे परिमाणू एक मूळ द्रव्यापासून झालेले आहेत

असे ठरणार. अखले हे मूळद्रव्याचे परमाणू सर्व सारत्याच गुणधर्मांचे असतात; पण त्यांचे कमी अधिक प्रमाणात संयोग होऊन बनलेल्या डाटनच्या परमाणूंत गुणधर्मदृष्ट्या करक होतो, व सोने, प्राणवायु, पारा, हिरा, वगैरे निरनिराळे पदार्थ बनतात. एकतत्त्ववादाचे खरे स्वरूप लक्षात घेता असे म्हणावे लागते की, अस्तित्व विश्व हे मूलतः एकाच आतीच्या द्रव्यापासून झालेले आहे. या तत्त्वज्ञानाच्या पंथा-  
च्या दृष्टीने सोने, प्राणवायु, पारा व हिरा हे सर्व निरनिराळे पदार्थ मूळ एकाच प्रकारच्या व समान गुणधर्म असलेल्या द्रव्यापासून झालेले आहेत. पण विश्वाच्या मूळ उत्पत्ती-  
दृष्टीने इतके हे सूक्ष्म पृथक्करण अतीव्रिय ज्ञानाच्या क्षेत्रात खैर संचार करणाऱ्या तत्त्ववेत्त्यासच शोभणारे आहे; प्रयोगा-  
वगम्य शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात अद्याप ते आलेले नाही. केवळ तर्कशक्तीच्या बळावर उभारलेला हा विश्वाच्या उत्पत्ती-  
विषयीचा तात्विक विचार मनाला मोठा मोहक वाटतो; पण शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात हा प्रकारच्या प्रयोगसिद्ध नस-  
लेल्या उपपत्तींना सुटीच किंमत देता कामा नये, आणि केवळ शब्दांच्या वाकदूकपणाला श्रुलन प्रत्यक्ष पुराव्याच्या अवश्यफेकडे डोळेताकहि करता कामा नये. तत्त्वज्ञान व शास्त्रीयज्ञान या दोहोंमधील करकाच्या खडकावरच अखेर श्रिक लोकांतील शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीचे तादें आपटून समुद्राच्या तळाशी गेले; आणि अलीकडील काळातल्या शास्त्रीय-  
ज्ञानरुपी नौकेच्या कर्णभारालाहि हा राडक दाखून नौका हाकारणे अवघड होऊन घसतें. डिमॉक्रिटसच्या परमाणू-  
वादाचे उदाहरण येथे लक्षात घेण्यासारखे आहे. कारण, मूळच्या परमाणूंत गुणभिन्नता नसते असे डिमॉक्रिटसचे मत असल्यामुळे एकतत्त्ववादाचा तो पुरस्कर्ता होता असे अलीकडी-  
ल तत्त्ववेत्ते मानू लागले; आणि त्याच्या परमाणुवैशिष्ट एको-  
गिताच्या शतकातील रसायनशास्त्रीय शोधाचे वीज आहे इतकेच नव्हे तर भविष्यकालीन रसायनशास्त्रातील शोधांचे अनुमानही ह्या उपपत्तीवरून होणारे आहे असे म्हणू लागले. उलटपक्षी, निरनिराळ्या पदार्थांच्या मूल परमाणूंतच भिन्न भिन्न गुणधर्म असतात असे डॅनॅक्सॅगोरसचे मत असल्यामुळे त्याची उप-  
पत्ति प्रस्तुत काळच्या तत्त्ववेत्त्यास त्याज्य वाटली!

**डॅनॅक्सॅगोरसची मूलवीजें डिमॉक्रिटसच्या पर-  
माणूंहून भिन्न नव्हती.**—वर दिलेली डिमॉक्रिटसच्या उपपत्तीची मीमांसा जर चुकीची नसेल, तर आपणास तिच्यावरून असे दिसून येते की, डिमॉक्रिटस हाहि यत्तुतः एकतत्त्ववादी नव्हताच. कारण, त्याचे मूळ परमाणू आकार व परिमाण या बाबतीत परस्परालून भिन्न असल्यामुळे ते सर्व एकाच जातीचे आहेत असे म्हणता येत नाही. दास्त-  
विक तेहि डॅनॅक्सॅगोरसच्या मिश्रस्वरुपी परमाणूसारखेच व्याहेत असे म्हटले पाहिजे निराळ्या सच्छत सांगावयाचे म्हणजे डिमॉक्रिटसचे परमाणू व डॅनॅक्सॅगोरसची मूलवीजें यात तत्त्वतः काहीच करक नाही. डिमॉक्रिटसचे परमाणू

मरा अधिक इंदियगोवर आहेत व त्यांना विशिष्ट नाव दिलेले आहे एवढेच काय ते. अँग्रेजगोवरमधी मूलद्रव्ये इंदियाना अगोवर असून ती असंख्य आहेत, आणि जगात जेवढे विरिनिशेध पदार्थ आहेत, तितक्या प्रकारची ही मूलद्रव्ये आहेत. परंतु डिमॉक्रिटसच्या परमाण्वैवल्लि अशा प्रकारचेच विधान करणे भाग आहे. ते मुद्दा इंदियाना अगोवर असल्याबद्दल सुरू आहेत, त्याची संख्याही अगणित आहे आणि जगात तितक्या जातीचे पदार्थ आहेत तितक्या प्रकारचे हे मूल परमाणू आहेत, असेच डिमॉक्रिटसचे मत होते. 'मूलद्रव्ये' आणि 'परमाणू' ही दोन्ही सारसीच, कारण दोन्हीही आपल्या तत्त्वाना धावस्वरूपी, अविकारी व अविनाशी असे मानतात. मग दोघात फरक तो काय? 'कक नावात करक' याशिवाय काय दुसरे उतर नाही. कदाचित् अनेक म्हणता येईल की, अँग्रेजगोवरमने या मूलद्रव्यांचे भौतिक गुणधर्म कोणते ते सांगितले नाहीत व डिमॉक्रिटसने ते सांगितले आहेत.

**परमाणुवादाच्या विमोक्षाचे वास्तविक स्वरूप.**— येथे प्रमाणे अँग्रेजगोवरमने सर्व मूलद्रव्ये परस्परप्राप्त भिन्न असतात यापेक्षा त्याच्या संबंधाने अधिक वर्णन केलेले नाही, डिमॉक्रिटसने मात्र परमाणू भिन्नभिन्न आकाराचे व कमजास्त घननाचे असतात, इतकेंच नव्हे तर परमाणूना आकडे असून त्याच्या योगाने ते एकमेकाम अडविले जातात, असे म्हंटले आहे. हे सविस्तर वर्णन आता देणारे नाहीत. या वर्णनातला महत्वाचा मुद्दा एवढाच की अँग्रेजगोवरसप्रमाणेच डिमॉक्रिटसहि परमाणू हे आकार व परिमाण या बाबतीत भिन्नभिन्न प्रकारचे असतात असे मानतो. या वर्णनात एकोणिसाव्या शतकात लागलेल्या रसायनशास्त्रातील शोधांचा सूचक असा अर्थ भरलेला आहे हे उघड आहे, अज्ञानयुगसुद्धी गेंतेच्या पलीकडील प्राचीन काळात रसायनशास्त्रातील अगदी अलीकडल्या शोधाशी जुळणारी अशी विश्वोपस्थीवैवल्यी उपपत्ति लावल्याबद्दल डिमॉक्रिटसची गणना पहिल्या प्रगाण्या निद्वानात वेळ जावी हे रास्तच आहे. पण डिमॉक्रिटसचे म्हणून सातत्या, त्याने केवळ ज्याच्या उपपत्तीचे जरा निरुत विवेचन केले त्या मूलद्रव्या तत्त्वेत्यांचे—अँग्रेजगोवरसचे—विसरण होऊ देणे वाजवी नाही. अँग्रेजगोवरस व डिमॉक्रिटस यांचा प्रत्यक्ष संबंध जोडून दाखविता येणार नाही; पण तात्विक विचारांच्या प्रगतीचा इतिहास ज्याला लिहूनमात्रा आहे त्याला वरील संबंध क्षणभरित विसरता येत नाही. केवळ शब्दातील खपंडावने फसून जावयाचे नसेल, तर परमाणुवादाचा आयप्रवर्तक अँग्रेजगोवरसच होय असे म्हणणे भाग आहे. लुसिपस व डिमॉक्रिटस हे त्या वादाचे केवळ दर्शनकार आहेत आणि टाइटन हा त्या वादाचा एकोणिसाव्या शतकातील संशोधक आहे. येथेप्रमाणे वाल्टरट्या पूर्वीचा तो अँग्रेजगोवरस तोच तत्वज्ञानाच्या क्षेत्रातहि अग्रगण्य शास्त्रीय ज्ञानाच्या भा. पा. ३२

क्षेत्रात शत्रुपक्ष मर्यादेपर्यंत त्याने आपल्या कल्पनाशक्तीने भरारी मारलेली होती यात शंका नाही.

**अँग्रेजगोवरस व डिमॉक्रिटस यांची शास्त्रीय संशोधक या दृष्टीने तुलना.**—या दोघा तत्त्वज्ञानाच्या जीवनचरित्रांचे परीक्षण केले असता या निष्कर्ष निघतो तोच त्याच्या तात्विक विचारांच्या परीक्षणानेहि निघतो. अँग्रेजगोवरस हा संशयवादी व प्रयोगातली शास्त्रज्ञ असून भविष्यवादाच्या शोभणारी अशी कल्पनाशक्तीहि त्याच्या अंगा होती. विशिष्ट उदाहरणावरून सामान्य सिद्धान्त काढणे ही तत्त्वज्ञानातील आगमनपद्धतीच त्याने धरलीवारीलेली होती. या आगमनपद्धतीचे त्याने पाऊलभरहि उलटून केलेले दृष्टितच आढळेल. वास्तव शास्त्रीय संशोधकास शोभेल अशा रीतीनेच त्याने आपल्या मूलद्रव्यांचे गुणधर्म आपणाला माहीत नाहीत असे स्पष्ट विधान केले; काहीतरी खोटेच वर्णन केले नाही. त्याचा मूल सिद्धान्तच असा होता की, मूलद्रव्ये दृष्टीला अगोवर असतात. त्याने त्यांचे वर्णन करण्याचा प्रयत्न केला नाही हे शास्त्रीय दृष्टीच्या तत्त्वज्ञानाच्या शोभणारेच आहे. परंतु ही अडचण डिमॉक्रिटसने व मानता, एकाच ज्या गोष्टी प्रत्यक्ष दिसणे शक्य नव्हते त्यांपेढल घुसल्या करपना करीत बसण्यास त्याने मार्ग पुढे पाहिले नाही. परमाणूना विशिष्ट आकार व विशिष्ट पदना असते, इतकेंच नव्हे तर आपल्या भोवतालच्या वातावरणात अदृश्य भूत संचार करीत असतात, असे केवळ कल्पनेच्या आधारावर पण ठाम मत त्याने पुढे मांडिले या त्याच्या कल्पनात तेव्हालीन धर्मभोक्तेपणाच्या समजुती वज्याच प्रतिबंधित झालेल्या आहेत पश्याची आतडी तपासून त्यावरून शास्त्रज्ञां शास्त्र सांगणाऱ्या सामान्य ग्रीक लोकांप्रमाणे त्याचाहि विश्वास होता. डिमॉक्रिटसच्या चरित्रातील या इतस्तुतः आढळणाऱ्या भोवलेवरून त्याच्या मनोरचनेसंबंधाने अटकळ करण्यास वरील मदत होते. व त्यावरून, डिमॉक्रिटस हा अँग्रेजगोवरसपेक्षा शुद्ध शास्त्रीय ज्ञानाचा भक्त या दृष्टीने कमी योग्यतेचा होता, या वरील विधानाला पुणे मिळते. तथापि, असा प्रकार एकमेकांची तुलना करीत व योग्यता ठरवीत बसणे निरुपयोगी आहे. कारण प्राचीन काळातील तात्विक विनाराच्या वादाच्या इतिहासावरून एक गोष्ट निश्चित होते की, ख्रि. पू. ५ व्या शतकात मूलद्रव्यांच्या घटनेसंबंधाने निश्चित करपना अत्यंत सूक्ष्म विचार करून पुढे मांडल्या गेल्या होत्या. यापुढील काळात शास्त्रीय ज्ञानाच्या निदान एका क्षेत्रात तरी प्रगतीचा मार्ग खुंटला, व येथून पुढे काळानच्या काळापर्यंत एक पाऊलहि पुढे पडलेले दिसत नाही.

याच काळातील वैज्ञानिक इतिहासाचा भाग म्हणून म्हणजे हिमॉक्रिटसचे व ग्रीकांचे वैयक्तिक ज्ञान हा होय. याचे विवेचन वैयक्तिक इतिहासापुरेपर करूं.

**अँग्रेजगोवरस यथोक्त सांकेतिकनंतरचे शास्त्रीय ज्ञान.**— आतापावेतोच्या हकीमतीवरून एक गोष्ट उघड दिसून

येते की, जुम्या साख्खानी कोणताहि एक विषय घेऊन त्यात प्राचीन संपादन करण्याचा कधीच प्रयत्न केला नव्हता. वास्तविक पाहता प्राचीन काळी ज्ञानाचे मुळी वर्गीकरणच झालेले नव्हते. तत्त्वज्ञानी म्हटला, की त्याला कोणत्याहि सक्षोभनेजनात हात घालणे आपल्या आवाक्याबाहेर आहे असे वाटत नव्हते. व म्हणून, आर्नेक्समॅडर, पायथॅगोरसचे अनुयायी किंवा अॅनॅक्सेगोरस यांनी विश्वाची रचना, प्राणी व मनुष्य यांची उत्पत्ति व विकार आणि इत्यादी स्वरूप यासारख्या अगदी भिन्नभिन्न विषयातील प्रश्नांसंबंधी आप-आपल्या भिन्न उपपत्ती दिल्याचे आढळून आल्यास त्याबद्दल आश्चर्य बायबिबास नको. आज ह्या निरनिराळ्या ज्ञानागातीत गुसती तावून घुलवून सिद्ध झालेली माहितीच बरी घेतली, तरी ती इतकी प्रवेड झाली आहे की, ह्या सर्वोत पारंगत होण्याचा प्रयत्न करण्यास एकहि माणूस धमणार नाही परंतु मार्गल-ज्ञानाच्या सुखातीच्या काळातील-गोष्ट निराखी होती ह्या काळी निरीक्षणपद्धती अद्याप अग्रगण्य अव-स्थेन पाहणे पडल्या नव्हत्या. व एखादी वगनदार व्यक्ती असली, की तिच्या मागे जाण्यास भ्रमर पाटेळ वेष्टे अनुयायी मिळून. ह्या अनुयायाच्या मनात आपल्या गुरुचे सिद्धांत प्रत्येकाकडे निरुपवादाच्या कसाव लावून पाहण्याचा विचार कधी शिवत देखील नसे. शास्त्र म्हटले म्हणजे ते निरीक्षण व मापन, होकार्य व वाटा याच्या आधारवर रचलेले असले पाहिजे हा महत्त्वाचा धडा. हे लोक अद्याप दिकले नव्हते अॅनॅक्सेगोरससारख्या एखादजुसच्या पुराण्याच्या श्रानात हा गोष्ट घोंडीबहुत आली होती, पण असे लोक एकंदरीत फार थोडे होते

**सॅक्रिटीझ.**—येते आता एक अण असा आला की, सॅक्रिटीझन संस्कृतीच्या प्रामुखावसुळे जगसंस्कृतीचे केंद्र होऊन बसलेल्या अॅटिकानम्ये विकाराच्या ओघास एक अगदी मवीनच दिशा लागणार होती. ज्या वर्षी हिप्पोक्रेटे-झचा व अॅस्क्लेरा येथे डिमॅक्रिटीझचा जन्म झाला, त्याच वर्षी अथेन्स शहरी दुसरा एक विख्यात पुरुष जन्मास आला. सॅक्रिटीझ हे या पुरुषाचे नाव असून त्याचे लोकत दांडगे बनून होते. सॅक्रिटीझाच्या सर्व जन्म अथेन्स शहरी लोकात. मिसकून त्याच्याही वादविवाद करण्यात गेला. असे म्हण-तात की, तो जो जो कोणी त्याचे धोरण ऐकून घेण्यास तयार असले, त्याच्या मनावर आपली नीतिविषयक अंते विविधगत्या प्रयत्न करी. सर्वत वेवदी अथेन्स शहरा-तील लोकांची-रिवा बसुस्थितीस धरून बोलावयाचे म्हणजे तेथील मताधिकार असलेल्या लोकातील अधिकांश मान-गाची-स्वाभेवर राप्ता मर्मा झाली. त्याच्या मजगी लागलेल्या मानघात हेट्रोमार्किरून विख्यात लोक होते, पण ते देखील त्याचा लोकांच्या संवापासून पचास वरुंडावेळ नाहीत ह्या लोकांनी त्याची सार्वजनिक रीत्या रीतसर चौकशी करून त्याला देवान शिक्षा द्यावकी. त्यांमर तदपन्ना विघड-

विषयाचा आरोप ठेवण्यात आला होता परंतु मीक लोकांच्या काही चालीरीतीसंबंधी आज जी माहिती उपलब्ध आहे तिबवरून, उत्तरकालीन लोक ह्या आरोपाचा जो अर्थ करीत आले आहेत त्याहून वास्तविक अर्थ निराळा असला पाहिजे अशी शंका घेण्यास बागा आहे. आधुनिक लोकांच्या दृष्टीने बीजस असणाऱ्या, व मीक तत्त्वज्ञानाच्या अभ्यासकास तर अष्टप्राय वाटणाऱ्या ह्या कल्पनेचा अधिक विचार करण्याची या ठिकाणी आवश्यकता नाही; किंवा स्वमताचे आपल्या प्राणाचा यत्न करणाऱ्या ह्या तत्त्वज्ञाच्या मतांचेहि आपणास काही प्रयो-जन नाही. तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासकाराच्या दृष्टीने सॅक्रिटीझ ही विचारात कांति घडवून आणणारी व्यक्ती असली, तरी भौतिकशास्त्राच्या इतिहासात त्यास विशेष महत्त्व नाही

**प्लेटो.**—प्लेटोची देखील तीच स्थिति आहे त्याचा जन्म अथेन्स येथील एका उमराव घराण्यात झाला अजून तो सॅक्रिटीझचा शिष्य होता. सॅक्रिटीझच्या मताचा सार्वत्रिक प्रसार झाला, तो ह्या प्लेटोच्याच लेखाच्या व उपदेशांच्या द्वारे झाला तत्त्वज्ञानाचे काही अभ्यासक प्लेटो हा ह्या काळातील सर्वोत मोठा बरपक व लेखक होता असे समजतात. तथापि भौतिक शास्त्राच्या अभ्यासकास प्लेटोची विचार करण्याची दृष्टि अस्वादीय होती ही गोष्ट सहज न्यायात येण्यासारखी आहे. विशेष सिद्धांतावरून सामान्य सिद्धांत काढण्यापेक्षा सामान्य सिद्धांतावरून विशेष सिद्धांत काढण्याकडेच प्लेटोचा कल दिवून येतो प्लेटोने सर्व प्रकारच्या विषयावर लेख लिहिले अजून त्याच्या बऱ्याच इतक्या चित्ताकर्षक भाषेत माजलेल्या होत्या की पुढील पिढ्यांनी त्याचे लेख मोठ्या अभावीपणाने बाबले व नवसा करून त्यांचा सार्व-जनिक प्रसार केला. यासुळे इतर मीक तत्त्वज्ञाच्या मतासाठी ज्याप्रमाणे आपणास परंपरागत वधावर अवलंबून रहावे लागते, त्याप्रमाणे प्लेटोच्या वाचरीत रहावे लागत नाही. प्लेटोचे विचार आपणास प्रत्यक्ष स्वामपासून घडतात. आता हा गोष्ट सरी आहे की त्याने आपल्या लेखात नेहमी ही मा पणात्मक पद्धतीचा उपयोग केला असावायुळे त्याचे मत कोठे व्यक्त झाले आहे हे गोष्टीच्या स्मरणे लिहिलेल्या हेता-वरून जितके कळते तितके स्पष्ट कळत नाही. तथापि, नातिक विवेचनात जी काही संदिग्धता अपरिहार्य असते ती दवा केली, तर एपंदरीत प्लेटोच्या मतासंबंधी आपणास भाग बरीच साग्रीचायक माहिती ठाऊक आहे.

**विज्ञानेतिहासांत प्लेटोचे स्थान.**—प्लेटोसंबंधी आपणास जे लक्षात ठेवावयाचे ते हे की, भौतिकशास्त्रसंब-धात अमास सागण्यासारखे नवीन असे सामवेळ काही एक नव्हते. विश्वाच्या रचनेसंबंधी निश्चित अशी साक्षा काही मते नव्हती, सैदिय प्राण्यांच्या उत्पत्तिविषयासंबंधाच्या त्याच्या कल्पनाहि अस्पष्टच होत्या. पदार्थविज्ञानातील प्रश्नांवर त्याने स्वतःचे म्हणून बृहत् अंते कोणतेच विचार नव्हते, किंवा द्रव्याच्या स्वरूपाविषयीहि त्याची स्वतःची अशी एखादी

उपपत्ति नव्हती. प्रत्यक्ष फलाच्या दृष्टीने पाहतां हे सर्व विषय त्याच्या अभ्यासक्षेत्रातून गळालेलेच होते. हेतो ज्याना निसर्गात कल्पना म्हणतो त्या वस्तुतः मनुष्याने जगाच्या विकासातल्येच्या सुरवातीच्या काळात विशेषापासून काढलेले सामान्य सिद्धांतच होत. परंतु हेतोला तसे वाटत नव्हतें. त्याच्या मते, त्याच्या जीवांसंबंधी कल्पना किंवा नीतिविषयक आदर्श हेच सर्व अनुभवसिद्ध गोष्टींच्या मुळाशी आहेत निरीक्षणावरून सामान्य सिद्धांत काढले म्हणून त्याने अँबे-क्सेगोरसवर टीका केली आहे परंतु आज आपण अशी टीका म्हणजे एक मोठी स्तुतीच समजूं या टीकेमुळे तत्त्वज्ञानी असलेला शास्त्रज्ञ व भौतिक शास्त्राची केवळ पुण-दशी कल्पना असलेला तत्त्वज्ञानी या दोहोंतील भेद ध्यस्त होत आहे हेतोला शास्त्रीय अन्वेषणाची किंमत कळत नाही असे नाही त्याने मिसरी व पाल्डी लोकांच्या ज्योति शास्त्रातील अभ्यासाचा उल्लेख केला असून, हा अभ्यास ग्रीक लोक हार्ती घेतील तर ह्या शास्त्राची बरीच प्रगति होईल असे म्हटले आहे. परंतु येथेहि तो दुसऱ्याने काय केले हेच सांगतो. आपण स्वतः काय करणार आहो यविषयी काहीच लिहिले नाही त्याच्या लेखनात भविष्यतः त्याला मागतील असे पुष्कळ उल्लेख आहेत, परंतु त्यांनीहि त्याच्या वेळच्या विद्वानांना शास्त्रीय संशोधनास उत्तेजन मिळाल्याचे मान सुद्धाच दिसत नाही.

स्वतः हेतोने पुष्कळच दूरदूरचा प्रवास केलेला होता त्याने इजिप्तमध्ये बरीच वर्षे राहून इजिप्शियन लोकांचे शास्त्रीय ज्ञान त्यातील गूढ गूढ गोष्टीसुद्धा समजवून घेण्याचा फार प्रयत्न केला होता. ही आध्यात्मिक पुष्कळना माहिती आहे. कित्येक असेहि म्हणतात की, तेथे असताना त्याने जे भूमितीचे सामान्य ज्ञान मिळविले, त्याचा पुढील आयुष्यात त्याने केलेल्या उपदेशात जागोजाग परिणाम झालेला दिसतो हे काहीहि असले तरी शास्त्रवादींचा इतिहास कथन करणाऱ्याला हेतो हा आधुनिक वर्णाप्रमाणे शास्त्रज्ञ किंवा शास्त्रसंशोधक होता असे म्हणता येत नाही, तर तो एका विद्यापीठाचा सहायक, नीत्युपदेशक, अर्थाद्वि-यज्ञानविषयक कल्पनाविवादी व मोठा समाजशास्त्रज्ञ होता एवढेच काय त म्हणता येईल जीवशास्त्रातील ज्या भागाचा अर्थाद्विज्ञान, नीतिशास्त्र व अर्थशास्त्र या विषयाशी संबंध येतो, त्याच्याशी आपल्या प्रस्तुत शास्त्रेतिहासकथनाचा काही एक संबंध नाही, आणि रसायनशास्त्र, पदार्थविज्ञान, इत्यादि ज्या शास्त्राच्या वाढीसंबंधाने आपले येथे विवेचन चालू आहे, त्या शास्त्राशी हेतोचा त्याचा गूढ सौकरितस याच्या प्रमाणेच अभ्यासात्मक संबंध आहे

आरिस्टॉटल.—(पि. पू ३८४—३२२)—परंतु यानंतरचा अथेन्स येथील तिसरा महान् उपदेशक जो आरिस्टॉटल, त्यासंबंधी आपण पाहू लागलों म्हणजे मात्र अगदी निराळा प्रकार दृष्टीस पडतो शास्त्रज्ञ या नात्याने

आरिस्टॉटलचे नाव व ग्रीकांचे शास्त्रीय ज्ञान हे दोन शब्द आरिस्टॉटलच्या मृत्यूनंतर सुमारे एक हजार वर्षे अभ्यास-वाचक होऊन बसले होते. युरोपीय मध्ययुग म्हणून इतिहासात ज्याला म्हणतात, त्या सर्व काळात आरिस्टॉटलसून अखेरपर्यंत सुविज्ञानविषयक सर्व गूढ प्रश्नांसंबंधाने आरिस्टॉटलने लिहून ठेविलेली माहिती व सिद्धांत अगदी निर्णायक व सर्वतोपरी प्राग्य असे मानण्यात येत असत इतकेंच काय, पण आरिस्टॉ-टलचे अनुयायी आरिस्टॉटलच्या वचनाला स्वतःला इशियद्वारा प्रत्यक्ष होणाऱ्या ज्ञानापेक्षाहि अधिक मान देत असत बलीकडील काळातहि आपणास असे दिसून येतें की, आरिस्टॉटलचे हळू होऊन बसलेले सिद्धान्त जसजसे खोडून काढण्यात आले तसतशी आधुनिक शास्त्राची वाट दाखव्याने होऊ लागली तथापि सतरा अठरा शतके प्रचारात असलेल्या समजुती एकदम नाहीशा होणे शक्य नसल्यामुळे प्राचीन काळातील सर्व मोठमोठ्या व उत्तमोत्तम शास्त्रीय शोधाचा जनक आरिस्टॉटल हा होय, अशी समजूत आज-सुद्धा बहुजन समाजात कायम भरल्याने आढळून येते पण खरोखरच पाहिले असता वास्तविक स्थिति बरील समजुतीच्या अगदी विरुद्ध आहे असे म्हटले तर त्यात अतिशयोक्ति होईल असे सुद्धाच वाटत नाही

आरिस्टॉटलचा सुविज्ञान विषयावरील ग्रंथ - आरिस्टॉटलने आपल्या सुविज्ञान वा विषयावरील ग्रंथात निरनिराळ्या प्राण्याविषयी पुष्कळशी माहिती एकत्रित करून दिली असून तो ग्रंथ आज उपलब्ध असल्याकारणाने त्याच्या 'कल्पांना प्राणिशास्त्राचा जनक' अशी पदवी देणे योग्य आहे असे सर्वसाधारण मत आहे खरे. तथापि यावरून कोणी असे मान समजू नये की, आरिस्टॉटलच्या उपरिनिर्दिष्ट ग्रंथातील सर्व, किंवा निदान बराचसा भाग तरी अगदी नवीन म्हणजे खुद्द आरिस्टॉटलने मिळविलेल्या माहितीने व त्याने स्वतः काढलेल्या अनुमानांनी भरलेला आहे त्यात केलेले प्राणिकोटीतील जातोंचे वर्गीकरण आधुनिक शास्त्रा-तील वर्गीकरणाशी थोड्याफार अंशाने सुद्धा जमण्यासारखे नाही पण ते काहीहि अतरे तरी सदरहू सुविज्ञानविषयक ग्रंथ लिहिण्याचे सर्वेथेथे मान आरिस्टॉटललाच आहे यात शक्य नाही. शिवाय शास्त्रीय ज्ञानातील एक अत्यंत महत्त्वाचा सिद्धांत स्पष्टपणे पुढे मांडण्याचा मानहि आरिस्टॉटलला आहे हे कबूल केले पाहिजे तो सिद्धान्त म्हणजे पृथ्वीचा आकार वाटोळा आहे हा होय. हा सिद्धान्त मूळ इटालीमध्ये पायथॅगोरियन पंथातील तत्त्वचिंत्यांनी काढला हे मागे दिलेच आहे अँबेक्सेगोरस या तत्त्वचिंत्याच्या वेळेपर्यंतहि अँटिका मध्ये बरील सिद्धान्त लोकांना माहीत झालेला नव्हता परंतु त्यानंतर लोटेलेल्या एका शतकात बरील सिद्धान्त ग्रीक लोकांत पुष्कळच पसरला; व त्या कारणांचे

सारख्या पूर्णपण पुराणमतवादिमानी असलेल्या

प्राद्य कृत्वा लागला. त्याने तो प्राद्य केला इतकेंच नव्हे, तर तो अत्यंत स्पष्ट व अंसदिग्ध शब्दात प्रतिपादवर्हि केला.

**पृथ्वीच्या आकारासंबंधी अरिस्टॉटलचे विवेचन**—पृथ्वीच्या आकारासंबंधी अरिस्टॉटलने केलेले विवेचन असे आहे “ आता पृथ्वीच्या आकारासंबंधानें सांगवयाचें तर तो बायोझ असला पाहिजे हे उघड आहे. जर तो तसा नसता तर चंद्रग्रहण समयी त्याचे जसे आकार दिसतात तसे दिसतेना! कारण एका महिन्याच्या अवधीत चंद्राच्या व्यंगीभूतभागाचा आकार अन्तर्गोल, बहिर्गोल व सरळ अशा तिन्ही प्रकारचा झालेला दिसतो, पण ग्रहणसमयी मात्र चंद्र प्रासला नात असता किंवा त्याचे ग्रहण सुटत असता, त्याचा आकार नेहमी बहिर्गोल असाच दिसतो. आणि चंद्राला ग्रहण लागतें ते त्यावर पृथ्वीची छाया पडल्यानें लागते हे जर खरें आहे तर पृथ्वीचा बाह्य आकार बायोझ असला पाहिजे हे उघड आहे. तसेंच आकाशात दृश्यमान होणाऱ्या ताऱ्यावरूनहि पृथ्वी बायोझ असली पाहिजे हे अनुमानच नव्हे होतें शिवाय पृथ्वीचा एवढर विस्तार फार मोठा असेल असे वाटत नाहीं. कारण आपण उत्तरेकडे किंवा दक्षिणेकडे थोडेंच गरी गेलों, तरी लागेंच क्षितिजाचे वस्तु निराळे व नून दोन्यावरील ताऱ्यामध्ये बराच फेरफार झालेला दिसू लागतो व उत्तरेकडे प्रवास करणाऱ्यास जे तारे दिसतात तेच मज दक्षिणेकडे प्रवास करणाऱ्याला दिसत नाहींत. कारण दक्षिणमध्ये किंवा सायप्रस येतामध्ये असताना जे तारे दिसतात ते उत्तरेकडील एखाद्या देशात गेले असता दिसत नाहींत यावरून पृथ्वीचा आकार बायोझ असला पाहिजे व तिचा विस्तार फारसा मोठा नसला पाहिजे या दोन्ही गोष्टी सिद्ध होतात. नाहींतर थोडासा प्रवास केल्याने आकाशातील ताऱ्यात एवढा ठळक फेरफार पडलेला दिसला नमता. आणि पृथ्वी विस्तारानें फारशी मोठी नसल्याकारणानें हन्यूलिस्चे म्न्म ज्या प्रदेशात आहेत तेथून पुढील भूभागास लागून हिंदुस्थान देशा अथवा पाहिजे, व सर्व समुद्रहि एवच असला पाहिजे, ही विधानें जे कित्येक लोक करतात ते काहीं भगदीच अमभवनीय बोलतात असे नाहीं. शिवाय पृथ्वीवरील अत्यंत दूर असलेल्या दोन प्रदेशातील मुद्दा हसी गारयात जातीचे अगल्याचें शब्दकून थालेले अगल्यामुळे त्याचा परस्पर संबंध थसला पाहिजे हे उघड आहे, व त्यावरूनहि पृथ्वीच्या परिघाची लांबी गणितानें ठरविली आहे, ते ती चार लक्ष ( ४,००,००० ) स्टेंडिया इतकी आहे अनें म्हणतात. यावरूनहि पृथ्वी बायोझ असली पाहिजे व ती इतर ताऱ्याच्या मानानें फारशी मोठी नसली पाहिजे, या दोन्ही गोष्टी ठाम ठरतात ते कोणत्याहि सहज दिसून येईल.

**सूत्रमणाच्या सिद्धान्तास अरिस्टॉटलचा विरोध.**—याप्रमाणे पृथ्वीचा आकार बायोझच आहे असें नि गंध प्रस्थापित केण्यावरून अरिस्टॉटलची स्तुति करे

जरूर आहे, तथापि त्याच्या बरोबरच दुसरी एक खेदाची गोष्ट येथें नमूद केली पाहिजे ती ही की, हा पुराणमतामिनी तत्त्ववेत्ता वरील सिद्धान्त प्रस्थापित करून तेथेंच थांबला त्याच्या पुढील दुसरा महत्त्वाचा सिद्धान्त त्याने मान्य केला नाहीं तो सिद्धान्त पृथ्वीच्या गतीसंबंधाचा होय. हा सिद्धान्तहि पायथेंगोरियन पथाच्या तत्त्ववेत्तानां तत्पूवीच मान्य केलेला होता पण अरिस्टॉटलने त्याला आपल्या अथात समति दिली नाहीं, इतकेंच नव्हे तर त्यावरून विरुद्ध मत दिले. त्यामुळेच पृथ्वीच्या गतीमवधाचा सिद्धान्त पुढे कित्येक शतके मान्य होऊं शकला नाहीं, असें कित्येकांचे म्हणणें आहे पृथ्वी बायोझी आहे हा सिद्धान्त अरिस्टॉटलने मान्य केल्याबरोबर तो पुढील काळातील पिढ्यात सर्वसमंत होऊन वसला व तिच्या गतीसंबंधाचा सिद्धान्त केवळ अरिस्टॉटलच्या विरोधासुद्धे पुढे सुमारे एक हजार वर्षेपर्यंत कोपण्यात धूळ खात पडला हा परिणाम जर खरोखर या प्रमाणे केवळ अरिस्टॉटलच्या वजनाचा असेल, तर या ऐतिहासिक पथाच्या वज्या विद्वान् सत्यापकानें एकंदरीने रणगोलाच्या वाढीला जितका भयबळा केला तितका पृथ्वीच्या पाठीवर दुसऱ्या कोणत्याहि विद्वानानें केलेला नाहीं असें म्हणणें प्राप्त होतें

**अरिस्टॉटलची प्राणिशास्त्रांतील कामगिरी.**—अरिस्टॉटलला जर शास्त्रीय ज्ञानाच्या एखाद्या क्षेत्रातील बडा मार्गदर्शक म्हणून मान देणें जरूर असेल, तर तें प्राणिशास्त्राचें क्षेत्र होय. सृष्टिविज्ञान शास्त्रासंबंधानें त्यानें जे ग्रंथ लिहिलेले आहेत त्यांपैकी बहुतेक आपणास आन उपलब्ध आहेत. प्राचीन काळातील सदरहू शास्त्रासंबंधाचे जे काहीं ग्रंथ आन आपणास पाहावयास मिळतात, त्यात अत्यंत महत्त्वाचे म्हणजे अरिस्टॉटलचे प्रथम होत. त्या ग्रंथावरून आपणास असें दिसून येतें की, प्राणिकोटीसंबंधानें अरिस्टॉटलनें खरोखरच अत्यंत विस्तृत माहिती पैदा केलेली होती; व त्याहूनहि अधिक महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे त्या माहितीच्या आधारे त्यानें प्राण्याचे वर्गीकरण करण्याचाहि प्रयत्न केला होता. प्राणिशास्त्राचा आधुनिक म्हणून जो त्याचा मान मिळू लागला तो यामुळेच होय. पुढें मध्ययुगात त्यानें केलेलें वर्गीकरणच सर्वत्र प्राय होऊन त्याचा अभ्यास होऊं लागला. इतकेंच नव्हे, तर एकोणिसाव्या शतकात बुद्धिवाचे वर्गीकरण शास्त्रज्ञसमत होईपर्यंत अरिस्टॉटलचें वर्गीकरण प्रचारात होतें. हें खरें असलें तरी अरिस्टॉटलनें केलेली प्राण्याची वर्गवारी त्यानें स्वतःच सर्व ठरविली होती असें मात्र नाहीं त्यापैकी कित्येक वर्ग तर दत्तचें स्पष्ट व उघड उघड दिसणारे होते की, ते अरिस्टॉटलपूर्वीच्या विद्वानाच्या अवलोकनावून सुटणें शक्यच नव्हतें. उदाहरणार्थ, पक्षी व मासे या दोन प्राण्यांच्या मधील फरक इतका उघड आहे की तो लहान

मुलांच्या किंवा अगदी रानटी मनुष्याच्याहि लक्षांत आल्या-  
वाचून राहणार नाही.

त्याने केलेले प्राण्यांचे वर्गीकरण, रक्षिरयुक्त व  
रक्षिरहीन प्राणी.—तथापि आरिस्टॉटलने त्यापैकी  
अधिक सूक्ष्म भेदावरून वर्गीकरण केलेले आहे. प्रथमारेणीच  
त्याने एकंदर प्राणिकोटीचे रक्षिरयुक्त व रक्षिरहीन प्राणी  
असे वर्ग पाडले आहेत. आरिस्टॉटलच्या वर्गीकरणानी ही  
कल्पना फारच विस्तृत व तत्वयुक्त आहे. यांत शंका नाही.  
तथापि हे वर्गीकरण आधुनिक शास्त्रज्ञ मान्य करीत नाहीत;  
कारण रक्षिरहीन असे जे वारीक जीवजंतू दिसतात त्यांच्याहि  
शरीरांत रक्ष करिते अनेक कामे करणारी रंगविहिन अशी  
पातळ इत्ये असतात. या कारणस्तव आरिस्टॉटलचे  
उपयुक्त वर्गीकरण हल्लीचे शास्त्रज्ञ मान्य करीत नाहीत.  
तथापि लामार्कने केलेले व आतां सर्वमान्य होऊन बसलेले  
मृपृष्ठवंश व अपृष्ठवंश असे प्राण्यांचे वर्ग आरिस्टॉटलनेहि  
पाडलेले होते. आरिस्टॉटलने आपले वर्गीकरण रक्षरसंबंधीची  
चिकित्सा करून द्याविले होते. आणि लामार्कने शरीरातील  
हाडांच्या सापळ्याची पाहणी करून वर्ग पाडलेले आहेत.  
इतक्या भिन्न दर्ज्यांनी या दोघां शास्त्रज्ञांनी वर्गीकरण केलेले  
असूनहि दोघांचे अंतर निर्णय सारखेच झाले आहेत. या  
गोष्टीवरून प्राण्यांच्या शरीरांतले निरनिराळ्या भागांमध्ये  
समयमत्व असतें, असा आधुनिक शास्त्रज्ञांनी जो निष्प  
काडला आहे त्याला पुढी मिळते.

रक्षिरयुक्त प्राण्यांचे पोटवर्गीकरण.—आरिस्टॉ-  
टलने रक्षिरयुक्त प्राण्यांचे पुढीलप्रमाणे पाच पोटवर्ग केले  
आहेत. (१) ज्याची पिठें उर्फ बालकें सजीवावस्थेतच  
उदरांतून बाहेर येतात असले चार पाय असलेले प्राणी;  
(२) पक्षी; (३) थंडी पालणारे चार पाय असलेले  
प्राणी (यांत सर्प वगैरे सरपटणारे प्राणी आणि उभयचर  
म्ह० जलस्थलचर प्राणी येतात); (४) व्हेल व त्याच्या  
सारख्या इतर जातीचे प्राणी आणि (५) साधे प्राणे. हे  
आरिस्टॉटलने पाडलेले वर्ग अलीकडील (१) सस्तन प्राणी,  
(२) पक्षी, (३) सरीसृप उर्फ सरपटणारे प्राणी, (४)  
उभयचर प्राणी आणि (५) मासे, या पाच वर्गांतून  
फारसे भिन्न नाहीत. मासे, व देवमासा [ व्हेल ]  
माधामासा, डॉल्फिन वगैरे माशासारखे प्राणी याच्या  
मजला अंतर्गत महत्त्वाचा पण सूक्ष्म फरकहि आरिस्टॉटलच्या  
लक्षांत आलेला होता. यावरून आरिस्टॉटलचे प्राणिशास्त्रविषयक  
ज्ञान अपुरे व उघळ नव्हतें असे सिद्ध होते. देवमासा, डॉल्फिन  
वगैरे प्राणी कुण्डुसांच्या द्वारे भासोत्क्रास करतात व ते साध्या  
माशाप्रमाणे थंडी न घालता सजीव स्थितिंत बालकानां  
जन्म देतात ह्या गोष्टी आरिस्टॉटलला माहीत होत्या. या-  
प्रमाणे या देवमासा वगैरे प्राण्यांच्या वर्गाचे पक्षिण्या वर्ग-  
ांत प्राण्यांशी साम्य आहे, ही गोष्टहि त्याच्या लक्षांत

आलेली होती; परंतु हे साम्य दोन्ही वर्ग एकच मानण्याइतकें  
निकट आहे, हें मात्र त्याला समजलें नव्हतें.

रक्षिरहीन प्राण्यांचे पोटवर्गीकरण.—रक्षिरहीन  
प्राण्यांचेहि आरिस्टॉटलने पुढीलप्रमाणे पाच वर्ग केले होते.  
[ १ ] सेफालोपोज [ आक्टोपस, कटलफिश इत्यादि ];  
[ २ ] कट्या कवचीचे प्राणी [ रेकडा वगैरे ]; [ ३ ]  
किडे व त्याच जातीचे प्राणी [ यांत कोडी व शतपद किडे,  
ज्यांचा आधुनिक शास्त्रज्ञ पृथक्च वर्ग करतात ते येतात ]; [ ४ ]  
कठिण कवचीचे प्राणी [ क्रिमिश्रुकि, मोगलगाय, स्त्रॅम, वगैरे ];  
आणि [ ५ ] समुद्रांतले स्तर-फिश, स्त्री-युचिन व स्तर,  
वनस्पतिवर्ग व प्राणिवर्ग या दोहोंत दुन्याप्रमाणे असलेले  
प्राणी. हे छंद जीवजंतूंसंबंधाने वर्गीकरण आरिस्टॉटलच्या  
वेळेपासून प्रचारात होतें. ते पुढे कुव्हिआच्या नव्या वर्गा-  
करणामुळे मागे पडले. कुव्हिआने आर्टिस्टोलेट्स म्ह० वलश-  
कार खंड असलेले प्राणी, मॉलस्क म्ह० मृदुदरीरी प्राणी व  
रेडिएट्स म्ह० उभ्या अक्षाभोर्ता समप्रमाण अवयव असलेले  
अपृष्ठवंश प्राणी असे तीन वर्ग पाडले. पण पुढे १९ व्या  
शतकात या वर्गीकरणांतहि काही फेरफार करण्यांत आले.

वनस्पतिशास्त्राचा जनक थिओफ्रेस्टस.—याप्र-  
माणे आरिस्टॉटलने प्राणिकोटीसंबंधाने संशोधन व वर्गा-  
करण करून एक मोठी कामगिरी बजाविली; व प्राणिशास्त्राचा  
मूळ पाया पातला. त्याचेच अनुकरण करून आरिस्टॉटलचा  
एक शिष्य थिओफ्रेस्टस याने वनस्पतिकोटीचे संशोधन व  
वर्गीकरण केले. तथापि थिओफ्रेस्टस वर्गीकरण करण्याच्या  
कामांत आपल्या गुरुदत्तका बाकबगार असल्याचे दिसत  
नाही. त्याने लिहिलेल्या बॅचरल हिस्टरी ऑफ डेव्हल-  
पमेंट [ मृष्ट पदार्थांच्या अभिवृद्धीचा इतिहास ] या  
नावाच्या वनस्पतिशास्त्रावरील ग्रंथात तात्त्विक विवेचनाकडे  
फारच पोंढे लक्ष दिलेले आहे. या ग्रंथात लोणारी फोडता,  
दांबर, राल वगैरे साधे जिन्नस तयार करण्याच्या हुती  
दिलेल्या आहेत; तसेच त्यांत निरनिराळ्या वनस्पतींचे अन्न  
किंवा शीघ्रच म्हणून प्राण्यांच्या शरीरावर काय व कसे परि-  
णाम होतत वगैरे व्यावहारिक गोष्टींचे वर्णनच पुष्कळ  
आहे. अशा कारणांमुळे थिओफ्रेस्टसचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध रोमन  
ग्रंथकार प्लिनी याच्या सृष्टिविज्ञान विषयावरील ग्रंथासारखाच  
पुष्कळ अंशी झाला आहे. तथापि थिओफ्रेस्टसचा ग्रंथ  
कसाहि असला, तरी तो एकंदरीत प्राचीन काळांत वन-  
स्पतिशास्त्रावरील अत्यंत महत्त्वाचा ग्रंथ समजला जात  
होता, व त्या ग्रंथामुळेच त्याच्या कर्त्याला 'वनस्पति शास्त्राचा  
जनक' अशी पदवी देण्यांत आलेली आहे. शिवाय, याच  
ग्रंथांत थिओफ्रेस्टसने खनिज पदार्थांचीहि माहिती वर वर्णन  
केलेल्या पदार्थांचे दिली आहे, व त्यामुळे प्राचीन काळच्या  
या ग्रंथाला मोठे महत्त्व प्राप्त झालेले आहे.

अलेक्झांड्रिया अथवा हेलोनिस्टिक काळांतील  
ग्रीकांचे शास्त्रीय ज्ञान.—प्राचीन काळांतील ज्ञानाच्या



वृद्धीच्या दृष्टीने अत्यंत महत्वाच्या अशा काळविभागासंबंधाने आता लिहावयाचे आहे. आतापर्यंत अथेन्स शहर हे जगातील शास्त्रीय ज्ञानाचे केंद्रस्थान म्हणून गणले जात होते आरिस्टॉटल व त्याचा शिष्य थिओफ्रेस्टस हे मरण पावल्यानंतरहि अथेन्सने आपला पूर्वाश्रित लोकिक कायम ठेवला होता, व त्यामुळे ग्रीक मस्कृतीच्या इतिहासात त्या शहराचे महत्त्व अनुपेक्षणीय आहे हे खरे. तथापि यापुढे ग्रीस देशात कोणीहि विशेष सुप्रसिद्ध असा शास्त्रज्ञ जन्मास आला नाही किंवा त्या देशातील शहरात असला एखादा शास्त्रज्ञ कायमचे वास्तव्य करूनहि राहिलेला नाही. ग्रीकांचा आक्रमक जलप्रलयात आपटल्याप्रमाणे अथेन्स शहराचे महत्त्व कापएकी कमी होऊन भूमध्यसागराच्या परतीरावरील एक शहर सवे बौद्धि चळवळीचे केंद्रस्थान बनले. हे शहर म्हणजे अलेक्झांडर बादशहा इजिप्त देशात गेला तेव्हा त्याने बसविलेले अलेक्झांड्रिया शहर होय. या सुप्रसिद्ध मसिडोनियन बादशहाच्या नामाज्याची जेव्हा पुढे त्याच्या मनातून बाटणी झाली तेव्हा टालेमि सीटर याने या शहरास आपल्या इजिप्तकडील राज्याची राजधानी केली. अलेक्झांडर याने पूर्वेकडील देशावर स्वारी केली त्या वेळी टॉलेमी त्याच्या घरावर होता, आणि शेवटी बायिलोनियामध्ये अलेक्झांडर मरण पावला तेव्हाहि तो तेथे होता. त्यामुळे बायिलोनियन लोकांच्या सस्कृतीविषयांची टालेमीला प्रत्यक्ष माहिती झालेली होती. या गोष्टीचा टालेमीच्या पुढील चरित्ररत्नावर व टॉलेमीच्या आप्त पाश्चात्य म्हणजे यूरोपीय देशात जी नवी सस्कृति निर्माण झाली, तिच्यावर अत्यंत मोठा परिणाम झाला. अलेक्झांड्रिया येथील सस्कृतीचे जनकत्व जितके ग्रीकमधील सस्कृतीकडे आहे तितकेच बायिलोनियातील सस्कृतीकडेहि आहे. टॉलेमीने आपल्या राजधानीत बायिलोनियातल्या नमुन्यावर एक मोठे सभ्यालय बांधिले आणि मोठा ग्रंथसंग्रह जमविण्यास सुरुवात केली असे समजाता की, टॉलेमीने आपल्याच आयुष्यात वरील ग्रंथसंग्रहात दोन लाख हस्तालिखित ग्रंथ जमा केले होते. शिवाय, त्याने अनेक विद्वानांना आपल्या आश्रयास ठेवून शास्त्रीय ज्ञान शिकविण्याकरिता एक विद्यालयाहि स्थापन केले असा रीतनि ठरकरच अलेक्झांड्रिया शहर एकंदर जगातील विद्येचे माहेरघर होऊन बसले.

**भौतिकशास्त्रातील शोधांस चालना.—**अथेन्स शहर आपल्या रचनांच्या अगदी शिरावर होते तेव्हाहि वरील प्रकारच्या संस्था तेथे नव्हत्या आरिस्टाटलनाराय्या दिलेले विद्वान गृहस्थाच्या परी स्वतःचे खात्रीय ग्रंथभांडार होते, पण सर्वे अथेन्स शहरात सार्वजनिक असा एकहि ग्रंथसंग्रह नव्हता. इथेच नव्हे, तर अखिल ग्रीक नामाज्यातहि कोडे अलेक्झांड्रियात व्यापारणा ग्रंथसंग्रह नव्हता. अशा प्रकारे ग्रंथसंग्रह प्राचीन काळी बायिलोनियामध्ये हजारोवर्षांपूर्वी पासून स्थापन झालेले होते ही गोष्ट आता मंचभूत झाली.

आहे. टॉलेमीच्या काळात हा जो नवा उपक्रम ग्रीक लोकांकडून करण्यात आला त्याची कल्पना बायिलोनियामधूनच आलेली होती यात शंका नाही. असला उपक्रम प्रत्यक्ष करण्याचे थेंब टॉलेमीला मिळाले तें त्याच्या पूर्ववर्तातल्या बायिलोनियामधील प्रवासामुळेच होय. अलेक्झांडर याने जग जिंकण्याकरिता दूरदूरच्या देशात आधुनिककित कडून सोडण्यासारख्या ज्या कित्येक स्वाच्या केल्या त्याच्या योगाने ग्रीक लोकांचे भूगोलविषयक ज्ञान पुष्कळच वाढले आणि सर्वेच व्यवसायातील लोकांच्या कल्पनाक्षमता विलक्षण चालन मिळाले. याचा परिणाम साहित्यिक असा झाला की, भूगोलशास्त्र व त्याच्याशी निकट संबध असलेले ज्योतिषशास्त्र या शास्त्राकडे प्रसृत काळविभागात विद्वानांचे विशेष लक्ष वेधले गेले, आणि तत्पूर्वी पृथ्वीवरील कोणत्याहि ठिकाणी कधी उत्पन्न झाले नव्हते इतके आकाशस्थ ग्रहांचे वेध घेणारे व पृथ्वीची लावीरुदी मोजण्याचा प्रयत्न करणारे अनेक विद्वान शास्त्रज्ञ अलेक्झांड्रिया शहरात या सुमारास कापएकी दिवस लागले. या सर्व विद्वानांच्या मतीचा भर त्या वेळी यज्ञशास्त्रावर होता अर्धू काय मागील शतकातल्या सर्व विद्वान तत्त्व-त्यांचे लक्ष सृष्टीरचने, ईश्वर वगैरे गूढ गोष्टींमध्ये लागून राहिले होते, त्याचा कंटाळा येऊन आता या काळविभागातील विद्वानांनी त्या दिशेकडून पूर्णपणे दुसरीकडे तोंड फिरविले व सृष्टीतील यांत्रिक कोडी उकलण्याकडे आपले सर्व लक्ष लाविले या जगात आहे काय व पुढे त्याचे होणार काय किंवा जीव म्हणजे काय व मरणोत्तर काय स्थिति होते असल्या प्रश्नांनी आपल्या मेंदूत शांण घावयाना नाही असे एतत्कालीन विद्वानांनी ठरविले अतींद्रियज्ञानविषयक गोष्टींसंबंधाने डोकेफोड करण्याचे सोडून त्यांनी तात्विक विचारांना इंद्रियप्रलयाची फसोटी लावून खऱ्याखोटाच्या निर्णय करण्याचे काम हाती घेतले. या कारणामुळे अलेक्झांड्रियातील विद्वानात घरेचसे भूमितिशास्त्र निघाले, व त्याच्या ज्ञानाचा उपयोग एकीकडे यांत्रिक साधने निर्माण करण्याच्या कामी व दुसरीकडे खगोलीय रचनेची उपपत्ति बसविण्याच्या कामी करण्यात येऊ लागला.

**शास्त्राभ्यासाची दुसरी केन्द्रस्थाने—**शास्त्रीय ज्ञानात भर घालणारे व अनेक चमत्कारिक प्रयोग करणारे हे सर्व विद्वान अलेक्झांड्रिया शहरातच रहात होते असे खरी नाही, तरी त्या सर्वांवर अलेक्झांड्रियातील परिस्थितीचा परिणाम होत होता यात शंका नाही. पुढील वर्णनावरून असे दिसून येईल की, याच वेळी आपली दोन शहरांही विद्वत्तेची केंद्रस्थाने म्हणून प्रसिद्धीस आली होती. त्यांपैकी एक पश्चिमेकडील ग्रीसच्या प्रदेशाच्या मर्यादेजमीक असलेल्या सिसिली बेटामध्ये होते, दुसरे पायथोलेरन ह्या तटवेव्याच्या जन्मामुळे प्रसिद्धीस आलेल्या आशियामायनर मधील नॅमॉस वेदांत होते. मागे अथेन्सच्या मरभराटीच्या काळात ज्याप्रमाणे दूरदूरच्या

वसाहतीतील विद्वान् लोक ग्रीक साम्राज्याच्या राजधानीत येऊन रहात असत, त्याप्रमाणे या कालविभागात सर्व विद्वानांची दृष्टि अलेक्झांड्रिया शहराकडे वळलेली होती या सुमारास दळणवळणाची साधनेंहि इतकी सुलभ व सुकर झालेली होती की, एका भागातील विद्वानांनी लावलेले शास्त्रीय शोध इतर दूरदूरच्या भागातील विद्वानांना पूर्वी कधींहि शक्य नव्हतें इतक्या अल्प काळात माहीत होत असत उदाहरणार्थ सॅमोस येथील राहणाऱ्या अॅरिस्टार्कस या विद्वानाचे शोध इतर वरसिलिल वेदात राहणाऱ्या आर्किमिडीझला नि सदिग्ध पणे माहीत होते फार तर काय, अॅरिस्टार्कसचा एक अत्यंत महत्त्वाचा शोध आर्किमिडीझच्या प्रघात सहज नमूद केला गेला असल्यामुळे तो आपणास आज माहीत होत आहे या एकाच गोष्टीवरून असे स्पष्ट दिसून येईल की, प्रस्तुत विषयीभूत असलेल्या कालविभागात निरनिराळ्या प्रांतातील दळणवळणाची साधने फार उत्तम होती व त्यामुळे सर्व तत्कालीन विद्वानांच्या विचारांचा एक विशिष्ट वळण लागलेले दिसून येत पूर्वी ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांपैकी निरनिराळ्या पथातील विद्वान् एकमेकांपासून अलग रहात असत व त्यांना एकमेकांच्या मतांचा पत्ताहि लागत नसे त्याप्रमाणे या आलेक्झांड्रियन काळात स्थिति नव्हती शास्त्रज्ञ मंडळीचे सर्व नाट्यप्रयोग एकाच रंगभूमीवर दाखविले जात होते आणि म्हणून आलेक्झांड्रियामागून सिरास्यूसमधील दखाबा दाखविला, व त्याच्यामागून सॅमोसमधील दखाबा दाखविला तरी त्यायोगाने सविधानकांतील एकसुत्रपणात यत्किंचितहि निषाड होत नाही.

अलेक्झांड्रियन काल या अभिधानाची युक्ता युक्तता—या काळातील सर्वच विद्वान् अलेक्झांड्रियाचे रहिवासी नव्हते हें खरे आहे, तथापि या कालविभागात अलेक्झांड्रियन काल असे यथार्थपणे नामाभिधान देता येण्यासारखे आहे हि पृ. ३ च्या शतकातच नव्हे तर त्यानंतरहि थोड्याचें चार शतक अलेक्झांडर व टॉलेमी यांचा मवध असलेले हें अलेक्झांड्रिया शहर एकदर भूपृष्ठावरील उच्च सख्खतीचे केंद्रस्थान म्हणून गणले जात होतें याच काळात रोम शहर आपल्या प्राचीन वैभवाच्या शिखरास पोहोचून त्याच्या अधोगतीस सुरुवात झाली, पण इजिप्तमधील उपरिनिर्दिष्ट शहरातील महत्तम विद्वत्तेवर या एकदर काळात त्याला केव्हाहि सरशी करता आली नाही पुढे येणाऱ्या हकीकतीवरून आपणास असे दिसून येईल की, ज्ञानाच्या बाबतीतील अलेक्झांड्रियाच्या या मोटेपणाचा परिणाम पुढे मुसलमान लोकांनी ते शहर जिंकले त्या वेळी त्याच्यावरहि झाला, आणि पुढे शेवटी जेव्हा अलेक्झांड्रियाचे महत्त्व नष्ट झाले तेव्हा पुष्कळ अशी त्याची जगात ग्रीक लोकांचे तदनंतरचे सुप्रसिद्ध शहर विजेंन्झिअम उर्फ बान्स्टा-टिनोपल याने भरून काढली तथापि सरस्वतीची हें स्थळान्तर अलेक्झांड्रियानें विद्वत्तेचे वैभव भरपूर काळपर्यंत उपभोग-

गित्यानंतरच झाले इतका काळपर्यंत बाबिलोन शहर सोडून दिल्यास प्राचीन काळाच्या दुसऱ्या कोणत्याहि शहराकडे विद्वत्तेच्या बाबतीत अप्रपूजेचा मान नव्हता

युक्लिड (अजमापें हि पृ ३००)—आता प्रथम थापण, पहिल्या टॉलेमीच्या कारकीर्दीतच ज्या शास्त्राच्या आधारेवारक वाढीस सुरुवात झाली आणि ज्या शास्त्रातील अनेक सशोधक व विद्वान अलेक्झांड्रियन काळातच्या पहिल्याच शतकात जन्म लागले त्या शास्त्राच्या इतिहासाकडे वळू. या शास्त्रातील आरम्भीच्या प्रसुर विद्वानात जो विद्वान्मणि होऊन गेला त्याचें नाव तर तेव्हापासून सतत धरें पर मुळापाळाच्याहि तोंडी होऊन चालें आहे हा पुराप म्हणजे युक्लिड होय हाच सुव्यवस्थित भूमितिशास्त्राचा जनक होता या अलैखिक विद्वानाच्या खाजगी चरित्रमासबंधाने दन्तकथात्मक माहिती सुद्धा आज फारशी उपलब्ध नाही पण याचा सुप्रसिद्ध ग्रंथ मान साज आपणापयत परपरेंने चालत आलेला आहे भूमितिशास्त्राची मूलतत्वे या ग्रंथाशी युक्लिडच्या नावाचा अविभक्तपणे संबध आहे हें शास्त्रातील प्रत्येक विद्यार्थ्यास माहीत आहे, आणि या आपल्या प्रघात युक्लिडने भूमितिशास्त्रातील मुख्यमुख्य सिद्धान्त इतक्या सोप्या व तर्कशुद्ध रीतीने मांडलेले आहेत की, तेव्हापासून आज जवळजवळ दोन हजार वर्षे, तो शास्त्रामध्ये कनिष्ठ पुस्तक म्हणून शिकविण्यात येत आहे अलीकडे अलीकडे त्याच्या ऐवजी दुसऱ्या लेखकांची भूमितीवरील पुस्तकें नेमण्यात येऊ लागली आहेत, तर १८९० पर्यंत युक्लिडपेक्षा अधिक चांगले पुस्तक भूमितिशास्त्रावर होणें जमू न आह अशी आणीव मोटमोठ्या गणितज्ञांमध्येंहि उत्पन्न झालेली नव्हती युक्लिडच्या पुस्तकात अर्थात त्यान स्वतः शोधून काढलेले सिद्धान्त दिलेले असून शिवाय त्याच्यापूर्वी इतरांनी ठरविलेले सिद्धान्तहि दिलेले आहेत यापैकी जकित्येक महत्त्वाचे सिद्धान्त पूर्वीच वेस्तने तयार करून ठेविलेले होते त्याचा उल्लेख मागे (पृ २३४) आलाच आहे शिक्षक पायथेंगोरसनेंहि एक सिद्धान्त प्रस्थापित केलेला होता भूमितिशास्त्राच्या धी गणेशाला तर बऱ्याच जुन्या अशा इजिप्तमधील प्राचीन सख्खतीच्या काळीच सुरुवात झालेली होती तेव्हा पूर्वीच ज्ञान विंती व त्या पूर्वीच्या ज्ञानात युक्लिडन सुद्ध स्वतःच्या शोधानां किती नव्या सिद्धान्तांची भर घातली, हें आज नवी ठरविता येण्यासारखे नाही कदाचित् स्वतः नवे सिद्धान्त फारसे शोधून न काढता फक्त इतरांचे सर्व ज्ञान एकत्र करून त्याचा प्रसार करण्याचच काम युक्लिडने केले असाच हें खरें असलें तरी भूमितिशास्त्राचा एक माठा गुद या नात्याने त्याची कीर्ति अजरामर राहिल त्यानें एके प्रसर्गा एक सहानसे पण अर्थपूर्ण वाक्य उच्चारलें होतें, तें देखील त्याच नांव विरस्मरणीय करण्यास पुरेसे आहे एकदां टॉलेमी राजाने त्याला विचारिलें की, भूमितीची मूलतत्वे हें पुस्तक अधिक सोपें करून लिहिता येण्यासारखे आहे की नाही ? तेव्हा त्या-

वर युद्धिने स्पष्ट उत्तर दिलें “ भूमिनिशाख शिकण्याला राममार्ग मिळणे शक्य नाही ” वदाचित हे वाक्य युद्धिच्या नागार रोडचे भिन्नले जात असले, तथापि या वाक्याचा मरा मजकूर कोणी असेल त्याचे सर्व जग खास दुर्गा आहे

हिरॉफिलस व एरासिस्ट्रटस यांचे शारीर शास्त्रातील शोध—डॅलेमी हा हरएक प्रकारच्या ज्ञानाचा बहाता असल्यामुळे त्याने भौतिक शाखाप्रमाणे प्राणिशास्त्राच्या वाटोलाहि उत्तेजन दिले होते विशेषत त्याच्याच बजनासुळे वैद्यकशास्त्रात वरीच सुधारणा होऊन नैवेद्युपास आरंभ झाला. या विद्वान रामाच्या आध्यामासुळे शारीरशास्त्रात नवे संशोधन करणारे दोन प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ होऊन गेले मानवी शारीरशास्त्रा एकदर रचनेसंबंधाने व व्यापारासंबंधाने शास्त्रीय शैत्या परीक्षण करणारे हे दोघे इतम म्हणजे हिरॉफिलस व एरासिस्ट्रटस होत या दोघा शास्त्रज्ञांनी मनुष्याच्या शरीराची प्रत्यक्ष चोरफाड करून शारीरशास्त्रासंबंधाने ज्ञान मिळविले होते (अशा तऱ्हेने प्रत्यक्ष प्रयोग केल्याचे लेखी नमूद असलेले हे वहालेच उदाहरण होय), आणि स्वतः डॅलेमी राजा अशा प्रकारच्या कित्येक चोरफाडाच्या बंदी समक्ष हुनर असल्याचे सांगतात. शरीरातील मांडमोठे प्रमुखा मजगाततू मूळ मंद्यासून आणि पाठोच्या कण्यामधून निघालेले असातात, हा शोध प्रथम याच दोघा शास्त्रज्ञांनी लावला, शिवाय, या मजगाततूचे दोन प्रकार असतात, एव ज्ञानततु व दुसरे प्रेरणाततु ही गोष्टहि याच्याच लक्षात आली होती तसेच मंद्यावर आच्छादनार्थ जे पट्टे असतात ते दोघून काढून त्याचे वर्णन करण्याच व त्यांना मावे वेष्ट्याने कामहि यानीच बरेले टोप्यातील अष्टादश रक्त नेण्याचे काम जी मोठी शीर करते, तिचा शोध प्रथम हिरॉफिलसने लावलेला असल्यामुळे त्याचा गौरव वरण्यावरिता आधुनिक शास्त्रज्ञांनी त्या शिरेला हिरॉफिलस असेच नाव दिलेले आहे टोप्यातील मंद्याचे चार निरनिराळ्या पोरुळ मोकळ्या जागा असतात व त्या पैकीच एका मोकळ्यात आत्मा रहात असला पाहिजे असा जो एव सिद्धान्त हिरॉफिलसने ठरविला होता तो गरा अताल्याचा समज तेव्हापासून बऱ्याच ठळकपणे काळ्यापर्यंत पुष्कळ शिष्यविज्ञानशास्त्रज्ञांमध्ये कायम होता हिरॉफिलसने डॉक्ट्याच्या रचनेसंबंधाने बरेच परांवर ज्ञान मिळविले होते व त्याच्या माहात्म्याने त्याने डॉक्ट्यातील मोतीविष्टवर शस्त्रक्रिया करण्याच्या प्रयोगात पुष्कळ सुधारणा केली

शस्त्रक्रियेच्या विद्येत प्रगति—शारीरशास्त्रासंबंधाने ज्ञान येणेप्रमाणे वाडल्यामुळे शस्त्रक्रियेच्या विद्येतहि बरीच प्रगति झाली शिवाय झालेल्या व डॅलेमी राजांनी सुधारणा या कार्याकरितात त्यांच्या हवाली केलेल्या पुष्कळ गुन्हेगारीच्या शारीरवर प्रयोगादाखल शस्त्रक्रिया करून पदार्थात दोन धगे भरून घेतले उगळणी बरील विषाण गोठे अश्यानां दाखविण्याचा प्रयत्न केला आहे, परंतु अशा

प्रकारचे प्रयोग केले जात असावेत ही गोष्ट अगदीच असमाध्य वाटत नाही ज्या काळामध्ये मनुष्याच्या प्राणाची किंमत पुष्कळ कमी होतील असत आणि अगदी साध्या गुन्हाकरिताहि भयंकर शारीरिक त्रेशाच्या शिक्षा देत असत, अशा काळात शास्त्रीय ज्ञानाची वाढ व्हावी झालून गुन्हेगारा वर भयंकर शारीरिक शिक्षाच्या मानाने पुष्कळच कमी त्रासदायक असे शस्त्रप्रयोग करण्याची परवानगी शस्त्रक्रियाभिज्ञास मिळत असल्यास त्यात मोठेसे नवल नाही अगदी अलीकडे १६ व्या शतकात मुळा फार्सीची शिक्षा झालेल्या गुन्हेगारांना शस्त्रक्रियाशास्त्राच्या हवाली करून, त्याच्यावर शस्त्रक्रिया करून त्याचा वाटेल त्या रीतीने अन्त करण्याची त्यांना परवानगी दिली जात होती, ही गोष्ट आपणाय नवी माहात आहे तथापि एवढ्या अलेक्झांड्रियामध्ये अशा शस्त्रक्रियेच्या कार्याकरिता सहाशे गुन्हेगार बंदी देण्यात आले, असे जे टेस्टुलिअने लिहून ठेविले आहे [ टेस्टुलिअस अपॉलेगिडिकस ] ती मान अतिशयोक्ति असावी

वैद्यकशास्त्रात विशेष प्रगति न हाण्याचे काण—हिरॉफिलस व एरासिस्ट्रटस यांनी शारीरशास्त्रामध्ये जसे विनम्र शोध लावले, तसेच जर सुदैवाने त्यांनी शिष्यविज्ञानशास्त्रातहि लावले असते, तर त्याच्या त्या काळात वैद्यकशास्त्राची प्रगति बरीच उच्च दर्जापर्यंत जाऊन पोचली असती. परंतु दुःखाची गोष्ट ही की, शारीरातील निरनिराळ्या अवयवाकडून होणाऱ्या कार्यासंबंधाने त्यांनी वाढलेले अनुमाने पुष्कळशी चुकीची होती, इतकेच नव्हे, तर त्या दोघांची मते शारीर शास्त्रासंबंधाने जरी पूर्णपणे चुकत असत, तरी त्याच अवयवाकडून होणाऱ्या कार्यासंबंधाने त्यांची मते भिन्न पडत व त्या अवयवांनी होणाऱ्या रोगावर बराबराच्या औषधोपायासंबंधानेहि बरेच वेळा त्या दोघात मतभेद होई या कारणासुळे या दोन शास्त्रज्ञांनी शारीरशास्त्राच्या ज्ञानात मितवी उपयुक्त भर घातली वितवी वैद्यकशास्त्रात त्यांना घालता आली नाही

हेराक्लयाडीअचे वैद्यकशास्त्रातील ज्ञान.—हिरॉफिलसच्या नंतर सुमारे पन्नास वर्षांनी ग्रीसमध्ये हेराक्लयाडीअ नावाचा वैद्य होऊन गेला, त्याने औषधोपचाराच्या बाबतीत उपरिनिर्दिष्ट आलेक्झांड्रिया येथील दोघा शारीरशास्त्रज्ञांपेक्षा पुष्कळच आधिक यश व कीर्ति संपादन केली उत्तम वैद्य म्हणून त्याचे नाव त्याच्या पश्चात् विन्धेक शतकेपर्यंत लोकात मुप्रसिद्ध होते, पण तो ह्यात असताना मात्र शस्त्रक्रियारुल म्हणूच त्याला विशेष मान असे हेराक्लयाडीअ हा स्वतः अनुभवजन्य ज्ञानाने हुनार झालेल्या रोगांपैकी एक होता व त्यासुळे शारीरशास्त्राच्या ज्ञानाची आवश्यकता न बसता तो औषधीज्ञानावरच आपला भंडा घातला असे कित्येक त्रेशादायक रोगांवरील उपचारामध्ये अगुना उपचार योग्य वरण्याचा प्रमाण यांचेच प्रथम पाटून दिले निश्रांत-

पदकी, पोटरूळ, पेटके या रोगावरील औषधात अफूचें मिश्रण करण्याची त्याची रीति जवळ जवळ अलीकडील वैद्यक शास्त्रातल्या प्रमाणेंच असे, आणि तापाच्या रोग्याचें मस्तक थंड ठेवण्याच्या व त्याचा कोठा साफ ठेवण्याच्या त्याच्या कृती आगहि योग्य म्हणूनच गणण्या जात आहेत तसेंच तापाच्या रोग्याची अतिवृण्णा शमविण्याकरिता तो पातळ पदार्थ भरपूर पिण्यास सागत असे, ही त्याची पद्धतीहि हल्लीच्या वैद्यकशास्त्राला पूर्ण समत झालेली आहे. एक शतकापूर्वी मान या उपायाचा बहुतेक सर्वत्र नियम करण्यात येत असे.

**आर्किमीडीझचा उदय**—युक्रिड कोणत्या साली वारला हें बरोबर माहीत नाही, पण पहिला टॅलेमी राजा ख्रि पू २८५ मध्ये मरण पावला हें नकी आहे व याच टॅलेमीच्या कारकीर्दीत युक्रिडची कीर्ति अगदीं शिखरास पोहोचली होती, यावरून आर्किमीडीझ नावाचा एक तरुण अलेक्झांड्रियामध्ये विद्याभ्यासकरिता आला त्या वेळीं युक्रिड निवृत्त असेल हें संभवत नाही. आर्किमीडीझ हा सिसिलि बेटात सिरान्यूस येथें ख्रि पू २८७ मध्ये जन्मला होता तो जेव्हा अलेक्झांड्रिया शहरात शिरण्याकरिता आला त्या वेळीं गणितशास्त्राच्या विद्यालयाचा मुख्य अध्यापक युक्रिडचा शिष्य पर्गा येथील खॅपॅलेगिनस हा असावा, असें दिसते. आर्किमीडीझ अलेक्झांड्रियामध्ये किती काळ राहिला होता हें नकी माहित नाही. एवढें मात्र खरें की, त्याची ज्ञान विषयक जिज्ञासा तुस शान्यावर किंवा विद्यार्जन पुरें झाल्या बर तो पुढें अलेक्झांड्रियात न राहता सिरान्यूसला परत गेला व पुढें आमरण तो तेथेंच राहिला. हादरो नामक राजानें त्याची योग्यता जाणून त्याला कायमचा आश्रय देऊन वेतन करून दिलें होतें.

आर्किमीडीझ हा मूळ गणितशास्त्रज्ञ होता, व त्याच्या कामात जर कोणी व्यत्यय आणला नसता तर त्याचें सर्व आयुष्य भूमितिशास्त्रावर विचार करण्यातच गेलें असतें परंतु आर्किमीडीझची बुद्धि यांत्रिक कामात लागली चालते, असें हादरोला दिसून आल्यामुळे त्यानें त्या गोष्टीचा पूर्ण फायदा घेण्याचें ठरविलें. हादरोनें आर्किमीडीझच्या मार्गे निरनिराळ्या कामासाठीं यत्र तयार करण्याचा तगादा लावला, व त्यामुळे या तत्त्वज्ञानाच्या हातून अनेक प्रकारचीं यत्रे बनविलीं गेलीं. त्यापैकीं काहीं फारच विचित्र होती. प्राचीन आर्यायिका अशीं आहेत कीं, त्यानें निरनिराळ्या उपयोगासाठीं चाळिसाहून अधिक यत्र तयार करून दिलीं होती, आणि गणितशास्त्रातल्या शोधापेक्षा या अनेक प्रकारच्या यंत्रांमुळेच त्याची कीर्ति तत्कालीन व उत्तरकाळीन लोकांमध्ये अखंड पसरून राहिली आहे. टॅकडीवर उलटें पाणी वहात जावयास लावण्याचा सृष्टिनियमाविरुद्ध वाटणारा असा आश्चर्यकारक प्रयोग ज्या स्फूमधून करण्यात आला होता तो आर्किमीडीझचा स्फू सर्वप्रसिद्ध आहे.

भा पा ३३

या आश्चर्यकारक यंत्राची पुढील वर्णनावरून उत्तम कल्पना येण्यासारखी आहे. साधा बुचें फाडण्याचा स्फू हातात घेऊन तीच एक पोकळ नळी आहे अस समजावें. त्याचा आकार असाच कायम आहे असें समजून त्याची लांबी मात्र बरेच फूट वाढली आहे व त्या मानानें त्याचा व्यासहि मोठा झाला आहे अशी कल्पना करावी. हा अशा प्रकारचा स्फू हातात नरा तिरपा धरून त्याला उजव्या बाजूस हळूहळू फिरवू लाग्यावें, आणि तो फिरत असता प्रत्येक फेऱ्याला तो स्फू काहीं ठराविक भागापावेतो पाण्यात बुडालिला राहील असें करावें, म्हणजे प्रत्येक फेऱ्याबरोबर पाण्याचा काहीं भाग एकेक पेंचातून बर बहून गेलेला आढळेल. कारण, त्या पाण्याला वास्तविक प्रत्येक वेळीं उतारावरूनच बसत जावयाचें असतें पण अशा रीतीनें तें पाणी बर गेल्यामुळे एकदरीन पाणी खालून बर बहून गेल्याचा चमत्कार पहावयास सापडतो, आणि या प्रकारच्या यांत्रिक साहाय्यानें पाणी वाटेत तितकेंच बर बडवून नेता येतें अशा प्रकारचें हें यत्र आर्किमीडीझनें तयार केल्यामुळे तत्कालीन लोक त्याच्या कल्पनेनें आश्चर्यचकित होऊन गेले असल्यास त्यात नवल नाही. अलीकडील काळात पाणी बर चडविण्याच्या अधिक चांगल्या युक्त्या निघालेल्या आहेत हें खरें, तथापि आर्किमीडीझच्या युक्तीचें तितकेंच कौतुक अद्यापहि पहाणारास वाटतें व त्याच्या यंत्रांनें सृष्टि नियमाच्या विरुद्ध पाणी बर चडवेलें पाहून तो खितकाच चुचकल्यात पडतो.

**सिरान्यूसच्या घेवदांत आर्किमीडीझच्या शोधांचा उपयोग**—आर्किमीडीझनें तयार केलेल्या यंत्रांपैकीं आणखीहि कित्यकांची माहिती पुढील विद्वाना पोलिविअस व प्लुनर्क यांच्या प्रघातून वाचावयास मिळालेली आहे. दुसऱ्या पुनिक युद्धाच्या वेळीं सिरान्यूस हादराला जेव्हा मार्सेलस नावाच्या रोमन सेनापतीनें वेढा घातला, तेव्हा आर्किमीडीझच्याच कित्येक युक्त्यांच्या साहाय्यानें हादरो रावानें रोमन सैन्याचे हत्ते परतवून लावल्याचें वर्णन आहे. मार्सेलसचें चरित्र प्लुनर्कनें लिहिलेलें आहे त्यात विशेषत या रोमन सैन्याच्या हत्यकांची आणि त्या वेळीं घडायकारिता आर्किमीडीझनें योजिलेल्या युक्त्यांची सविस्तर माहिती आली आहे. आर्किमीडीझच्या ज्या युक्त्यामुळे या वेढ्याला विशेष महत्त्व प्राप्त झालें, त्या युक्त्याचें वर्णन प्लुनर्कनें एके ठिकाणीं पुढें दिल्याप्रमाणें दिलें आहे.

‘स्वतः मार्सेलस प्रत्येक यंत्राच्या बऱ्ही मारणारे पाच पाच इंसम असलेलीं अशीं एकदर साठ जहाजे बरोबर घेऊन त्यात सहाज सैनिक आणि तोफखाना दारुगोळा वगैरे सर्व प्रकारची सामग्री भरून घेऊन समुद्राच्या बाजून सिरान्यूसवर हल्ला करण्याकरिता आला. साखळदगानां आठ जहाजां एकत्र बांधून व त्यावर गोळ्यांचा अडिमार करण्याचें एक असें मोठे वातरी पाहून तो शहराच्या अगदीं तटातीं

परंतु आर्किमीडीझला या शूच्या जंगी तयारीची काही मुद्दा फिकार वाटली नाही. त्याने योग्यतेच्या युक्त्या-पुढे मार्सेलसची सर्व तयारी क्वडीमोल ठरली. ”

**भूमिति व कारागिरी यांची फारकत.**—आर्किमीडीझच्या यांत्रिक युक्त्या त्याच्या पूर्वीच आर्किटस व युजो-फसस याजकद्वारे सुचविल्या गेल्या होत्या. त्यात त्याचा हेतु काही अंशी ह्या चमत्कृतींनी भूमितिशास्त्रास शोभा आणण्याचा व काही अंशी त्या शास्त्रातील ज्या सिद्धांताची सत्यता सुसत्या शास्त्रिक प्रमाणांनी व बुद्धिवादाने सामान्य लोकांना पटवण्यासारखी नसते ती सत्यता प्रत्यक्ष प्रयोगांनी व इद्रियावगम्य साधनांनी पटवून देण्याचा होता. प्रमाणात असलेल्या चार रेखांपैकी मध्यमपदभूत दोन रेखांमधील काढण्याचा याचा एक सिद्धान्त आहे या सिद्धान्ताची सिद्धता सुसत्या तर्कपद्धतीने करता येत नाही परंतु चित्रकलेमध्ये ज्या अनेक गोष्टी कराव्या लागतात त्यांना साहाय्यभूत व आधारभूत असा हा सिद्धान्त आहे. आर्किटस व युजोफसस या दोघांनी या सिद्धान्तासाठी मेसेलिव अथवा मेसोप्राक नावाची येथे तयार केली. या येथानी बकरोया व उमे व तिरपे छंद काढून त्याच्या द्वारा मध्यम पदाच्या रेखा काढता येतात. परंतु त्याप्रमाणे भूमितीत येथ्याचा उपयोग वेलेला हेथेला आपडला नाही. भूमितीचा दृश्य व स्पर्श पदार्थांची संघर्ष आणणे व इद्रियप्राप्त व जड वस्तूंचा तिच्यात शिरकाव होऊ देणे म्हणून तिचा योग्यता व श्रेष्ठता कमी करून तिला प्रष्ट व नीच स्थितीला नेणे आहे. मनुष्याने घनवस्तूंचे कुचकामाचे व व्यंगपूर्ण असे काही तरी येथे तिच्या संघर्षात उपयोगात आणून भूमिति हा हुताती पावरण्यासारखा पदार्थ करणे हे तिचा खाली ओढणे आहे, या प्रकारचे प्रयोगे मत होते. हेतूने असे मत प्रतिपादल्यामुळे येथे बऱ्याच बला अथवा कारागिरी आणि भूमिति-शास्त्र याची फारकत झाली. व बराच बालपर्वत तत्त्ववेत्ते अथवा येथेलेला मुच्छ लेखीत राहिल्यामुळे ती युद्धविषयक कलासंगे गजली काऊ लागली.

**आर्किमीडीझच्या युद्धीया हाररोस प्रथम परिचय**—“एकदा आर्किमीडीझने त्याचा नातळा व मित्र जो हादरो राजा सांगणवळ असे प्रतिपादन केले की, अगरही योद्धाकाया मोर लावून अत्यंत जड ओढेहि उचलणे शक्य आहे, शक्य काय, पण लोक तर असेहि म्हणतात की आपल्या पुथी सारखाच वेगारी दुसरा एक गोल असता तर आपल्या या पुथीला सरकवीत सरकवीत दुसऱ्या गोलापाशी नेता आले असते अशीहि आर्किमीडीझने रागापाशी पडार्ड मारली होती. हे आर्किमीडीझचे बोधने ऐवून हादरो राजाला फार आश्चर्य पाडले, आणि त्याने आर्किमीडीझला बोझ्याचा जोराने मोठया बजनाचा पदार्थ हलवून दाखविण्याचा प्रत्यक्ष प्रयोग करण्यास मागितले. तेव्हा आर्किमीडीझने राजाजवळच्या एका सर्वात मोठया जुन्या जहाजास धाडण्याने धाडल्याहोती

घरले ( हे जहाज इतके मोठे व जड होते की त्याला पाण्यातून काहेर जमिनीवर ओढून काढण्यास असंख्य माणसे लागली असवी ) आणि त्या जहाजात शिवाय पुष्कळ मनुष्येहि बसविली. नंतर तो स्वतः दूर लाय जाऊन बसला, व तेथून फारसा जोर व लाबता, पुष्कळ चांके व कण्या असलेल्या अशा एका येथ्याच्या साहाय्याने त्याने ते साणसार्नी भारलेले अत्यंत जड जहाज हळूहळू आपल्याकडे ओढून घेतले. हे दृश्य पाहून हादरो राजा आश्चर्यचकित होऊन गेल. आर्किमीडीझच्या ज्ञानाचे महत्त्व आता त्याच्या वागले लक्षात आले व त्याने युद्धाच्या वेळी वेडा पालताना व हल्ला करताना शत्रूवर चढार्ड करण्याकरिता किंवा शत्रूपासून बचाव करण्याकरिता उपयोगी पडतील अशा प्रकारची येथे तयार करण्यास आर्किमीडीझला सांगितले. त्यावरून आर्किमीडीझने राजाला पुष्कळ प्रकारची येथे करून दिली. परंतु हादरोला त्याचा प्रत्यक्ष युद्धात उपयोग करण्याचा प्रसंगच आला नाही. कारण, त्याची सर्व कारकीर्द शांततेत गेली. पण पुढे बर सांगितल्याप्रमाणे जेव्हा मार्सेलसने सिराक्यूसला वेढा घातला तेव्हा ती येथे व साधने तेथील लोकांच्या फार उपयोगी पडली. सुदैवाने ह्या येथ्याचा कर्ता व प्रेरक जो आर्किमीडीझ तो हि ह्या वेळी शत्रूविरुद्ध लढण्यास हजर होता.

“असे बर सांगितल्याप्रमाणे जेव्हा रोमन लोकांनी सिराक्यूस राजधानीवर समुद्रावरून व जमिनीवरून असा दोहोकरून हल्ला केला, तेव्हा तेथील रहिवासी भीतीने मागून गेले. पुढे काय करावे हे खास काहीच सुचना. कारण इतक्या मोठ्या रोमन सैन्याबरोबर सामना देणे त्यांना अशक्य वाटू लागले. परंतु जेव्हा आर्किमीडीझ आपली येथे चालवून त्याच्या साहाय्याने शत्रूसैन्यावर हजारी प्रकारचे गोळे व मोठमोठे दगड यांचा भडिमार करू लागला; आणि त्याचा भयंकर गडगडाट व विस्फुग गारा जमिनीवरून चालून आलेल्या रोमन सैन्यावर सुरू होऊन त्यामुळे शत्रूचे सैनिक जेव्हा पयपद मरून पडू लागले, तसेच समुद्राच्या बाजूने येणाऱ्या सैन्याचीहि त्याने गाळण उडवून दिली तेव्हा त्याचा प्रतिकार करणे पूर्वीवरील कोणाहि मानवाला अशक्य होते. ह्या भयंकर मान्यामुळे रोमन सैन्याची पार दाणादाण होऊन गेली. तसेच रोमन लोकांची समुद्रावरील जहाजेहि आर्किमीडीझने आपल्या येथ्याच्या साहाय्याने शिडे बाधण्याचे जहाजात मोठमोठे खाव असतात तसले खाव फेकून शुद्धून टाकली.”

**आर्किमीडीझचे जहाजे युद्धविणारे येथे.**—आर्किमीडीझच्या या येथ्यांपैकी सर्वात महत्त्वाच्या अशा येथ्याचे पोलिथिअराने वर्णन केलेले आहे, ते पुढील प्रमाणे.—“एका येथ्याच्या चौकीतून एक चासळी छेपत असून त्याला एक छोटीजावा दाढा बांधलेला होता. त्याचा उपयोग पुढील प्रकारे करित असत. एक मनुष्य त्या चौकीजवळ बसून तिला

मुकाणवाच्याप्रमाणे वाटेल त्या दिशेस फिरवीत असे व सातळदंडास बांधलेला दांडा खाली सोडून त्याने शत्रुपक्षाच्या गहानाची नाळ पकडीत असे. नंतर तो आपल्या गहानाच्या भितीच्या आंतल्या बाजूस असलेल्या त्या येगाचे दुसरे टोंक धरून खाली ओडीत असे. त्यामुळे शत्रूने जहाज एका बाजूने पर उचलले जाई. नंतर यंत्र निघळ देवून सासळदंड एकदम मोकळा सोडण्यांत येई. यामुळे काही जहाजे एका बाजूस कलशी होऊन जोराने पाण्यावर आपटत; काही अशीवात पाळपी होऊन पडत तर काहींच्या आंत पाणी सिराने गहानांतील छेकांत सर्व गोष्ट उडून जाई."

'पोलिबिथस पुढे म्हणतो, "हा प्रकार पाहून मार्सेलस पुष्कळच गोंपळून गेला. आर्किमीडीझने त्याला हत्तीचीय करून टाकले. त्याचे सिराक्यूस शहर हस्तगत करण्याचे सर्व प्रयत्न निष्फळ झाले, इतकेच नव्हे तर त्याची ती भगिनी पाहून त्याचे घनू त्याला हसू लागले. अशा प्रकारे खडील व छिन्न झालेला असतांही त्याला आर्किमीडीझच्या युद्धयंत्रांची स्तुतिगर्भ देता केल्याबोचून राहिला. तो म्हणाला, 'अरे हा आर्किमीडीझ माझ्या गहानांचा शोधनाप्रमाणे पाणी काढण्याकडे उपयोग करी लागला आहे. तासवे सधुदाच्या यामुने सिराक्यूस शहर वेण्याच्या प्रदारांत हें अशा प्रकारचे बंध आले !"

**सिराक्यूसच्या वेढ्यांत आर्किमीडीझचा शोध.**— तथापि सार्वेश्वरी मार्सेलसने मोठ्या हिममताने सिराक्यूस हस्तगत करून घेतले; आणि त्या वेढ्या कापापात आर्किमीडीझ मार मारला गेला. त्याला व मारण्यावद्दल मार्सेलसने आपल्या सैन्यास सूत्रा बजाविते असतांही ही गोष्ट घडून आली. यावद्दल लुझके हाणतो "सिराक्यूस शहर कावीर केल्यावर मार्सेलसला आर्किमीडीझच्या मृत्युवृत्तके दुसऱ्या कथांचेच वादेंद वाटले नाहीं. शहर घेतले गेले त्या वेळी आर्किमीडीझ एका सिद्धांताची आकृति समोर ठेवून तो सोडविण्यांत गुंतलेला होता. तो त्यांत इतका गहन गेलेला होता की, शत्रूने शहर हस्तगत करून घेतले व शत्रूसैन्य शहरांतून हिंदे लागले तरी त्याची त्याला दादही नव्हती. यामुळे शत्रूकडील एक सैनिक त्याच्या जवळ येऊन त्याने मार्सेलस समोर चळण्याविषयी त्यास हुकूम केला, तेव्हा त्याला आश्चर्य वाटले. कोणी असे म्हणतात की, आर्किमीडीझने त्या शिपायाला तो सिद्धान्त कुठेपर्यंत यांच्याविषयी विनंति केली, पण त्या शिपायाला त्याचा राग येऊन त्याने तरवार बाहेर काढून त्याचा प्राण घेतला. दुसरी आख्यायिका अशी आहे की, तो शिपाई आर्किमीडीझ जवळ येऊन एकदम त्याला वयसारीने डारच करणार होता; पण तेव्हा आर्किमीडीझने त्याला आपला सिद्धांत सोडवून हाईपरबोल पांघरपास सांगितले. तथापि त्या आडवाड शिपायाला त्या सिद्धान्ताचे काहीच महत्त्व समजत नसल्यामुळे त्याने आर्किमीडीझचे तक्रार केले उडविले. याशिवाय आणखी तिस-

रीही एक आख्यायिका आहे ती अशी—आर्किमीडीझ आपल्या सुवासंबंधाच्या काही तपकळा, काही गोळे व फोन वगैरे भूमितिशालाविषयक साहित्य एका ल्हानशा पेटीत घालून ती पेटी हातांत घेऊन मार्सेलसकडे आत होता. इतक्यांत फाटें त्याला काही शिपाई मेढले, तेव्हा त्यांना तो सांगे, हवे किंवा काही सौम्यकाळ उडववाहीर घेऊन चालला आहे असे वाटून त्यांनी त्यास ठार मारले. ते काहीही असो; इतके मात्र खरे की, आर्किमीडीझच्या मृत्युवद्दल मार्सेलसला फार दुःख झाले व ज्याने त्याला मारिले त्या इसमाचा त्याला अत्यंत खंताप आला. आर्किमीडीझच्या नातेवाईकांना त्याने नंतर फारच उत्तम प्रकारे द्याविले."

**आर्किमीडीझचा स्वभाव.**—आर्किमीडीझचा स्वभाव, त्याचे वजन व स्वतःच्या शोभावद्दल त्या तत्त्व-वेत्त्या वाटत असलेजे महत्त्व यावद्दली हकीकतही लुझकेने लिहून ठेविली आहे. तो म्हणतो "भूमितिशालातील शोषांचे सर्व ज्ञान व तद्विषयक गूढ गोष्टी आर्किमीडीझ जवळ झुललेल्या होत्या. तो मोठा विद्वान् अभुन त्याच मन फार सुसज्ज होते. त्याने युद्धामध्ये उपयोग करावयाच्या यंत्रासंबंधाने माहिती कोणत्याही पुस्तकांत लिहून ठेविली नाही. त्या यंत्रांमुळे त्याच्या काळी त्याची इतकी कीर्ति झाली होती की, त्याची बुद्धि व ज्ञान मानवी नसून ईश्वर आहे असे लोकानां वाटत असे. तथापि अशा प्रकारची व्यावहारिक उपयोगाची साधने व प्राणपातक यंत्रे तयार करणे हें काम तो अत्यंत धृष्ट, नीच व लोभीपणाचे समजत असे. नादलावास्तव त्याने तशा प्रकारची यंत्रे तयार करून त्यांचा वापर करून घेतला त्याला कामी उपयोग केला; पण त्याने पुस्तके लिहिलीं त्यात त्यासंबंधाची माहिती विलंब न लिहिलीं शुद्ध कालविषयक तालिक सिद्धान्तांविषयीच फायली माहिती दिली आहे. त्याने जे काही लिहिले आहे ते सर्व भूमितिशालांतील सिद्धान्तांविषयी. त्यांत त्याची थोड प्रकाशनी बुद्धिमत्ता व विचारशक्ति दिसून येते. भूमिती-मधील अवयव अवयव सिद्धान्त त्याने अवधी छोट्या मापेंत लिहून ठेविलेले आहेत. त्याचे सिद्धान्त इतरांनी कितीही प्रयत्न केले तरी हुडत नसत; पण त्याने समजावून देतांच कोणाच्याही ते सोपे वाटत. त्यामुळे त्याला ईश्वरी देवगी आहे असे लोकानां वाटे. भूमिति या विषयाची त्याला फारच विलक्षण आवड होती. त्यांतील सिद्धान्त सौंदर्यीत वषणे हे त्याला चपकरीत जेवणाप्रमाणे प्रिय वाटत असे. भूमितीचे ग्रंथ सोडवीत असतो तो छुपाछुपाहि विसरून जात असल्यामुळे त्याच्या जोकरांना त्याला मुद्दाम उठवून आणून आपोच व जेवणकाळ घालवे लागत असे. अशा स्थितीत स्वयंराज्यपरांत जेवण्याच्या जामीही तो भूमितीतील आकृति काढून विचार करीत असे. याप्रमाणे तो सतत भूमिति-शास्त्राच्या विचारांत व आनंदान्त रमून असे. या शास्त्रांत त्याने जे एकंदर नवे शोध लावले, त्यांत वृत्तचिती व त्यांत

पत्तणात गोल या त्या प्रमाणाच्या शोषाचे त्यावर पार कौतुक वाढत असे कारण, त्याने आपल्या नातलगस थापण केल्या नंतर आपल्या यदग्यावरहि एक वृत्तचिती बघत एक गोल देवून त्यावर वृत्तचिती व गोल याच्यात्मधोल प्रमाण दर्शविणारा एक अक्षितलेख रोंदण्याविषयी मागितले होते

**अन्तर्गोल आरशाचा उपयोग**—सिराम्यसु दाह राच्या वरील वेव्याच्या वेदी अग्नि उत्पन्न करणाऱ्या भिण्याचा उपयोग केल्याव पोलिबिअसनं, प्लुटार्बनं किंवा दुण्या कोण त्याहि महत्वाच्या प्राचीन ग्रंथकारांनी आपल्या प्रयात लिहून ठेविलेले नाही तबपि आर्किमीडीझने आपल्या शत्रूंचे आर मार अन्तर्गोल आरशाच्या साहाय्याने जाहून टाकले, असे अगदी अडीकडील काळापर्यंत लोक मानीत असत ही गोष्ट रारी असल्यास ती फ-पना आर्किमीडीझच्या एकदर बुद्धि मत्तेला दोमणारी अशीच होती, आणि ती गोष्ट सम्य आहे असे पुढे सर आब्रहमं क म्युटनने प्रत्यक्ष प्रयोग करून सिद्ध करूनहि दाखविले पण प्राचीन काळच्या कोणाहि लेखकाने या गोष्टीचा निदर्श केलेला नसल्यामुळे तिच्या सत्यतेसंबंधाने गवर शंका येते

**आर्किमीडीझ संयुक्त कप्पीच्या युक्तीचा संवर्धक असल्या**—आर्किमीडीझच्या वर वर्णन केलेल्या सर्व प्रकारच्या यंत्रांमध्ये जे एक विशिष्ट तत्त्व दिसून येते, ते तरफ आणि कप्पा याच्या साहाय्याने मोठाठी वर्णने हलविणे हे होय सिराम्यसु-या या प्रसिद्ध तांबेच्याची सर्व करामत येथेच दिसून येते या तांब्याच्या साहाय्यानेच त्याने सर्व प्रकारची यंत्रे तयार केली संयुक्त कप्पीची युक्ति त्यानेच शोधून काढली असे म्हणतात परंतु पूर्वीच्या पाविलोनियातील चित्रावरून असे दिसून येत की, कप्पाच पूर्वीपासून ही युक्ति वापरिलेनियन लोकांना माहीत होती तेव्हा, आर्किमीडीझला त्या युक्तीचा संशोधक म्हणण्यापेक्षा संवर्धक म्हणणेच अधिक सयुक्ति होईल तबपि पुष्कळ कप्पाच्या साहाय्याने एकदा मनुष्य एका व्यक्तीच्या शक्तीने शटानहि हलवू शकतो असा प्रयोग आर्किमीडीझने हादरो रागाळा करून दाखविला अशी जी गोष्ट सांगतात, तीतील ठळक मुद्द्याच्या सत्यतेसंबंधी शका पेण्याचे काही एक कारण नाही

**त्याचा तरफेसबधी शोध**—दात्याच्या दोन दोर्गाना सारख्या बगनाचे दोन पदार्थ दागल्यास ते मध्यत विट्ट्या आधारावर तोलेले जाऊ शकतात, ही साधी व्यव हारातील गोष्ट रक्षात घेऊन तीतील तांब्याच्या आधारेच आर्किमीडीझने तरफेची युक्ति काढली तत्तर्फी सर्व सिद्धान्त त्याने स्वतःच विनचूक ठरविले होते की, काही योज्या गोष्टीची भर घेरीस करून अयापहि त्यात म्हणण्यासारखा जरूळ शारेल नाही त्याने या विषयाचा मूस अभ्यास व प्रत्यक्ष प्रयोग करून पुढे दिव्याप्रमाणे मुख्य तत्त्व ठरवून ठेविले " दोन पदार्थांची वर्णने त्यांच्या आधारापासूनच्या अंतरांच्या व्यस्त प्रमाणात असल्यास ते एकमेकास तीव्र

शकतात " तरफेच्या अचाट कार्यकर्तृत्वासबधीचे त्याचे मत व्यक्त करणारे जे एक वाक्य त्याच्या नावावर घालण्यात येते ते असे, " मला आधारासाठी किंवा उभे राहण्यास एक भिराळी जागा घाल, तर ही आपली प्रबळ पृथ्वीमुद्दा मी एकदा हलवू शकेन "

**हादरो राजाच्या मुकुटासंबंधाची गोष्ट**—तथापि वर वर्णन केलेल्या युक्त्या व प्रयोग या सर्वांपेक्षा तत्कालीन लोकाना अत्यंत अद्भुत वाटलेली व शास्त्रीय सरोधक या नात्याने आर्किमीडीझला सर्वांत श्रेष्ठ पदवी प्राप्त करून देणारी गोष्ट म्हणजे हादरो राजाच्या मुकुटासंबंधाची होय ती मुडट निर्मळ सोन्याचा केलेला असल्यामुळे कारागिरांनी हमी दिव्ही होती पण काही कारणांमुळे राजाला त्याची शका आली तेव्हा त्या मुकुटाला याकिचितहि इजा न होऊ देता तो शुद्ध सोन्याचा आहे किंवा नाही याबद्दल खात्री पडविण्याची काहीतरी युक्ति काढण्याबद्दल राजाने आर्किमीडीझला सांगितले. ग्रीक लोकांचा गोष्टी मागण्यात हातपंदा असल्या- विषयी प्रसिद्धि आहे, व त्याप्रमाणे ही गोष्टहि त्यांनी आपल्या कीर्तीला सामेल अशी उठावदार व मोहक करून वर्णन केले आहे सदरहू गोष्टीत असे सांगितले आहे की, राजाने उपस्थित केलेल्या प्रश्नासबधाने विचार करण्यात आर्किमीडीझने पुष्कळ दिवस खर्च केले, परंतु त्याला योग्य उपाय झुचेना अशा स्थितीत एके दिवशी स्नान कर- प्याकरिता पाण्याच्या भांड्यात तो नेदुर्माप्रमाणे उतरला असता बाहेर साह लावलेल्या पाण्याकडे त्याचे लक्ष गेले, त्याबरोबर त्याच्या डोक्यात एकदम विचारपरंपरा सुरू झाली व त्याला मुकुटाचे जोडे सोडविण्याची कल्पना सुबली त्याबरोबर ती उतावीळ होऊन त्याने स्नान अर्धवटच टाकले, व कमरेमोवती घळ वेढून वेण्याचेहि भान न राहिल्या मुळे नम स्थितीतच सिराम्यसु शहराच्या रस्त्यातून "शूरेका! शूरेका!" [ शोध लागला! शोध लागला! ] असे मोठ्याने ओरडत धावत सुटला त्या वेळी त्याच्या हाण्यात जी विचारपरंपरा आली ती अशी प्रत्येक नव पदार्थाला त्याच्या बगनाच्या भानाने काही उठाविक आकार असला पाहिजे, व म्हणून सोने व रुप ही सारख्या आकाराची घेत- त्यास त्याची बगने अर्धावच निरनिराळी भरली पाहिजेत मुकुटासारख्या अनियमित आकाराच्या पदार्थांचा एरा आकार समन्याकरिता तो काठीकाठ भरलेल्या पाण्याच्या भांड्यात गुडविला म्हणजे झाले या त्याच्या हरपनेप्रमाणे प्रत्यक्ष प्रयोग करून पहाण्यात आला त्या मुकु- टाच्या बगनाइतका एक सोन्याचा गोळा तयार करवून तो भरलेल्या पाण्याच्या भांड्यात गुडवून विती पाणी बाहेर सादते ते ठरविण्यात आले नंतर तेवढ्याच बगनाचा प्याचा गोळा करून तो पाण्यात गुडविण्यात आला, व शेवटी तो मुडट पाण्यात सुडवून पाहिला, तेव्हा त्यावरून असे दिसून आले की, सारख्या बगनाच्या सोन्याच्या साण्या

गोव्यापेक्षा त्या मुकुटाचा आकार अधिक होता. अर्थात् तो मुकुट निर्मळ सोन्याचा नव्हता असे सिद्ध झाले. मुकुट निर्मळ सोन्याचा नव्हता असे सिद्ध झाल्याचे सांगण्यात प्रीकाचा हेतु गोष्टीचा शेवट अद्भुत रम्य व्हावा एवढाच असले असे मानले तरी प्रचलित झालेल्या जेरीस भाषणाच्या आर्किमीडीसची, सोनाराची लघाडी उपपत्तीस आगणाच्या या पुष्पीवृक्ष तारीफ करायी तितकी मोठीच आहे. या एकंदर गोष्टीत खरेतोटेपणा किती आहे याची चट्टागिरी करीत बसण्याचे कारण नाही. एवढे गप्पी आहे की, अशाच प्रकारच्या काही तरी प्रयोगासुद्धे आर्किमीडीसने आपले शास्त्राच्या तरणशीलतेसंबंधांचे एक अत्यंत महत्वाचे तत्त्व शोधून काढले. आर्किमीडीसने एतद्विषयक प्रयोगाचा निष्कर्ष स्वतःच लिहून ठेविलेला असून तो पुढीलप्रमाणे आहे.

**आर्किमीडीसच्या तरणशीलतेसंबंधाचा नियम —**

पहिली गोष्ट, स्फिर भरलेल्या कोणत्याही संसृष्टिस्थ पातळ पदार्थाच्या पृष्ठभागाचा आकार गोल असतो, व त्या गोलाच्या मध्यबिंदु व पृष्ठाचा मध्यबिंदु हे अभिन्न असतात. दुसरी गोष्ट, एखाद्या घन पदार्थाचे वजन तेवढ्याच आकाराच्या पाण्याच्या घनना इतके असल्यास तो घन पदार्थ पाण्यात टाकल्यास पाण्याच्या पृष्ठभागावरून पदार्थाचा पृष्ठभाग येईल इतका तो पाण्यात बुडतो, पण संपेक्षा मान अधिक बुडत नाही. तिसरी, जो घन पदार्थ तेवढ्याच आकाराच्या द्रव पदार्थाच्या घननाहून कमी घननाचा असेल तो त्या द्रव पदार्थात टाकल्यास त्या घन पदार्थाच्या वजनानुसार तो द्रव पदार्थ बाजूला सरेल. चवथे, द्रव पदार्थाहून हलका असलेला एखादा घन पदार्थ जोराने त्या द्रव पदार्थात पूर्ण बुडविल्यास त्या पदार्थासुद्धे त्या आकाराच्या द्रव पदार्थाच्या घननाहून त्या घन पदार्थाचे वजन कमी केल्यास बाकी उरलेले तितक्या घनना-एवढ्या जोराने तो द्रव पदार्थ त्या घन पदार्थावर चढेल. पाचवे, जो घन पदार्थ आपल्या आकाराएवढ्या द्रव पदार्थाहून जड असतो तो त्या द्रव पदार्थात टाकल्यास बुडून तळ्याशी जातो, पण तो घन पदार्थ व तितक्याच आकाराचा द्रव पदार्थ याच्या घननात जेवढे अंतर असेल तेवढ्या घनना-इतका तो घन पदार्थ हलका होतो. " पाण्याच्या तरणशीलते-संबंधाचे मुल्य तब एकदा म्यानात आले म्हणजे मग वर सांगितलेले पाच सिद्धान्त पटून देण्याचे काम फारसे अप-पट नाही. तथापि तरणशीलतेचे तत्त्व व त्याचबरोबर वर वर्णन केलेले स्थितिगतांतील (स्टॅटिक्स) सिद्धान्त या सर्वांचे शोध लावल्यासुद्धे आर्किमीडीस हा प्राचीन काळतील संप्रयोग संशोधनाने नवे शोध लावणाऱ्या विद्वानांमध्ये अग्रगण्य मानला गेला पाहिजे हे स्पष्ट आहे.

या एकंदर हकीकतीमध्ये आश्चर्याची गोष्ट अशी आहे की, स्वतःच्या एकंदर शोधांपेक्षा जो शोध खर आर्किमीडीसला अत्यंत महत्वाचा वाटला तो इतरास मात्र तितका आवश्यक-कारक वाटत नाही. तो शोध म्हणजे, वृत्तचित्री व त्यातील

गोल याच्या आकारातील प्रमाणासंबंधाचा. आर्किमीडीसने असे शोधून काढले होते की, ते प्रमाण दोनास तीन असे असते. त्याने हे प्रमाण कसे ठरविले हे लिहून ठेविलेले नाही, तथापि वृत्तचित्रीच्या आकाराच्या एका भागात एक गोव्या ठेऊन ते प्रमाण काढणे हा योग्य मार्ग आहेच. हा साधा प्रयोग वॉग्लिह सहज करू शकेल. एक फुलपात्र व रव-राना किंवा विलिपुड खोळ्याचा चंद्र पेऊन तो करता येईल. दुसरा भूमितीशास्त्रातील एक प्रथम आर्किमीडीसने सोदविला तो दिलेल्या वस्तूच्या क्षेत्रफळाइतके क्षेत्रफळ असलेल्या त्रिकोण काढणे व त्याची उंची व लांबी ठरविणे यासंबंधाचा, व त्याच उत्तर हे की, त्या त्रिकोणाचा पाया त्या वस्तू-च्याच्या परिभासकता असून उंची त्रिज्येइतकी असते. आर्किमीडीसने वस्तूचा परिघ व त्याचा व्यास याच्या परस्पर प्रमाणासंबंधाचाही प्रथम सोदविला होता त्याचे उत्तर १.१४११ म्हणजे आलेकडील "पाय" याच्या किमतीइतके जवळ जवळ होते.

याशिवाय शंडुच्छेद, वक्ररेषा व नागमोडीच्या रेषा आणि इतर कित्येक आहारी याच्या संबंधांनी आर्किमीडी-सने माहिती लिहून ठेविलेली आहे. पण ही विशेष शास्त्रीय स्वरूपाची असल्यामुळे येथे सविस्तर देण्याचे प्रयत्न नाही तथापि गणितशास्त्रातील त्याच्या गतीची कल्पना येण्याकरिता, त्याने सूर्यमंडल अखंडाव्याकरिता वाटचे किती वण लागतील त्याची संख्या ठरविली होती, ही गोष्ट सांगितली म्हणजे पुरे आहे हे गणित करण्याकरिता पृष्ठाचा आकार व पृष्ठापासून असलेले सूर्याचे अंतर या संबंधाची काही संख्या त्याने एवढी बरली होती. हे त्याचे गणित गणितशास्त्रज्ञांना महत्वाचे आहे. कारण त्यात खेगा-रिदमच्या कल्पनेचे दोवळ स्वरूप दिसून येते. ज्या ठिकांत हे गणित केलेले आहे त्या ठिकाणे प्रसृत प्रकरणण्या रचनेने असे माहूल आहे की, त्यात अन्तरिक्षातील गोळीस-बंधांनी काही विशिष्ट विधाने केलेली आहेत. उदाहरणार्थ, पृष्ठाचा परिघ तीस लाख स्टेडियापेक्षा कमी आहे असे आर्किमीडीसने प्रथमच एवढी धरून घालून आहे. हा आकडा केवळ त्या विवेचनापुरताना मान्य भरला होता, हे स्पष्ट आहे. " हा आकडा पूर्वीच्या संशोधकांनी ठरविलेल्या परिघापेक्षा बरोबर दहापटीने अधिक आहे, म्हणून तो मी घेतला आहे. " असे खर आर्किमीडीसनेच लिहून ठेविलेले आहे. हे एराटोस्थिनीसला उद्देशून त्याने लिहिलेले आहे असे वाटते. एराटोस्थिनीसने पृष्ठाच्या परिघासंबंधाने केलेल्या गणि-तासंबंधाची माहिती पुढे लवकरच येणार आहे असे, आर्किमीडीसने असे लिहिलेले आहे की, सूर्य पृष्ठापेक्षा मोठा व पृष्ठी चंद्रापेक्षा मोठी आहे. त्या वेळच्या ज्योतिषाच्या बहुमताने उभे ठरलेले असल्यामुळे ते एवढी बरले आहे, असे आर्किमीडीसच म्हणतो. तिसरी गोष्ट, चंद्रापेक्षा सूर्यास एवढेपेक्षा अधिक मोठा नाही, असे तो लिहितो. हे



त्याने अरिस्तार्कस नांवाच्या शास्त्रज्ञाने ठरविलेल्या प्रमाणावरून घेतलेले असावे असे दिसते. या अरिस्तार्कसबद्दलही पुढे लवकर माहिती यावयाची आहे. तथापि हे याचें आंकडे बरेच चुकीचे आहेत, कारण हद्दी असे सिद्ध झाले आहे की, ब्रह्माच्या व्यापारपेक्षा सूर्याचा व्यास चारशे पटीने मोठा आहे. चवथी गोष्ट, सूर्याचा परिघ सूर्याच्या कक्षेमध्ये, काढलेल्या, हजार बाजू असलेल्या अशा अकृतीच्या एका बाजूपेक्षा मोठा आहे, असे तो म्हणतो. सूर्याचा व्यासत्याच्या कक्षेच्या एकशे सतराव्या अंशाइतका आहे असे अरिस्तार्कसचें ठरविले होते; व त्याच्या आधारेच आर्किमीडीझने आपले गणित केले आहे. शिवाय आर्किमीडीझने स्वतः तो कोन मोजलेला असून तो सूर्याच्या कक्षेच्या एकशे चौसष्टाव्या अंशापेक्षा लहान आणि दोनशाव्या अंशापेक्षा मोठा आहे असे तो म्हणतो. अलीकडाले मापते सांगावयाचे म्हणजे, सूर्याचा कोळ्यांना दिसणारा आकार तेहेतीस मिनिटे किंवा कला व सत्तावीस कला येवज्या वर्तुळाशाच्या दरम्यान आहे. सूर्याचा व्यास बत्तीस कला असल्याचे आज नवी माहिती झालेले आहे. वेव्हा आर्किमीडीझच्या काळी शास्त्रीय साधने व उपकरणे अति अल्प व दोषळ होती तरी त्याने केलेले गणीत इतके बरोबर आहे, हे पाहून खरोखर फार आश्चर्य वाटते. तथापि हे गणित करण्याचा मान आर्किमीडीझला नसून अरिस्तार्कसला आहे हे विसरतां घामा नये.

आर्किमीडीझने सूर्याचा पृष्ठभाग झाकण्याला वाडूचे कण किती लागतील यासंदर्भात जो आंकडा काढला आहे ती संख्या केवढी मोठी अवाढव्य आहे हे समजून घेण्याच्या भानगडीत पडण्याचे कारण नाही. या हिशोबाचें शास्त्रतत्वासात महत्त्व एवढेच आहे की, आर्किमीडीझने हे गणित, त्याच्या देशात गणित विषयातील उदाहरणें सोडविण्याची अरब लोकांतील सोपी आंकडेपद्धति एवढी होण्यापूर्वीच केलेले होते. आर्किमीडीझच्या काळी युद्धां प्रांक्त लोकात आंकड्याऐवजी अक्षरे वापरण्याची जुनी पद्धतिच चालू होती व त्यामुळे पुष्कळ मोठात्या संख्या असलेली उदाहरणें सोडवितांना त्या अक्षरांमुळे फार घोटाला होत असे ही गोष्ट ध्यानात ठेविली पाहिजे. रोमन लोकांनी आकडे दर्शविण्याच्या निराळ्या खुणा ठरवून त्रयील पोयळ्या वराच कमी केले होता, तरी त्याच्या वेळीही दशांचे अपूर्णाक पद्धति माहित नसल्यामुळे मोठाली उदाहरणें सोडविणे तितके सोपे नव्हते. ही दशांशपद्धति पुढे मध्ययुगामध्ये प्रचारात आली. असो. अशा प्रकारच्या अवरुद्धत खडबळी असताही आर्किमीडीझने आपले कल्पनातील गोंपळ उडवून देशाच्या मोठाल्या संख्या असलेले उपरनिर्दिष्ट उदाहरण सोडविले वाचक त्याच्या बुद्धिमतेची अत्यंत तारीफ करणें गरज आहे.

हे उदाहरण त्याने ज्या लिप्यांत करून ठेविलेले आहे. त्यातील एक अत्यंत आश्चर्यकारक गोष्ट आहे ती येथे सांगणें जरूर आहे. आर्किमिडीज म्हणतो, "पुष्कळ ज्योतिषशास्त्रज्ञांची समजूत आहे की, जग (पृथ्वी) म्हणजे एक नाटोळ्या गोळा असून पृथ्वीचा मध्यभाग हा त्याचा मध्यबिंदु होय आणि सूर्याच्या व पृथ्वीच्या मध्यबिंदूस जोडणारी रेषा ती त्याची त्रिज्या होय." हे ज्योतिषशास्त्रज्ञांचे बहुमतच आर्किमीडीझने ग्राह्य केलेले होते असे दिसते. निदान बरोळ नत, त्याच्या उलट असलेल्या दुसऱ्या मताइतकेच त्याच्या उदाहरणाला उपयोगी पडण्यासारखे असल्यामुळे त्याने तेंच स्वीकारले होते. परंतु त्याच लिखाणांत तो पुढे म्हणतो, "सॅमोस येथील अरिस्तार्कस हा शास्त्रज्ञ वरील बहुसंख्याक ज्योतिषांच्या विरुद्ध जाऊन असे सिद्ध करूं पाहतो की, जग हे वास्तविक बर दिशेच्या वर्णनाहून अगदी भिन्न प्रकारचें आहे. त्याचे मत असे आहे की, आकाशात दिसणारे स्थिर ग्रह व सूर्य हे वास्तविक अवल असून पृथ्वी हाच सूर्याभोवती एका ठराविक बाटोळ्या मार्गांनि फिरत असे; व हा नौ वर्तुळाकार मार्ग त्याचा मध्यबिंदु सूर्य होय." आर्किमीडीझच्या लेखांत हा नौ धोरकासा पग अनुपेक्षणीय पुरावा सापडतो त्यावरून हे निर्धार सिद्ध होते की, सॅमोस येथील अरिस्तार्कस हा प्राचीन काळाचा कोपर्निकसच होय. आकाशास्य ग्रह व तारे यांच्या गती व रचना यांच्या संबंधानें इतकी यापातल्य माहिती असलेल्या या वऱ्या पंडिताच्या बुद्धिमत्तेवरून व ज्ञानावरून येथे अधिक माहिती देणे अगदी जरूर आहे; ही माहिती पुढें ज्योतिःशास्त्राच्या इतिहासांत दिली आहे.

टिसिविअस, अलेक्झांड्रियांतोळ एक जादूगार.—अन्तरिक्षातील गोळाच्या मादणीसंबंधानें हिप्पार्कसचे शोध न्होडस येथे चादू होते त्याच काळाच्या सुमारास अलेक्झांड्रियामध्ये दुसरा एक इसम होऊन गेला; तो आपल्या विलक्षण कल्पक बुद्धीच्या साहाय्याने दुसऱ्या एका विषयातील यांत्रिक स्वल्पाचे प्रश्न सोडविण्याचे प्रयत्न करीत होता. हा इसम त्याच्या सुमारे एक शतकापूर्वी होऊन गेलेल्या आर्किमीडीझचें उदाहरण जोड्यामुळे देवून भौतिक शास्त्रातील प्रथाचा अभ्यास करीत होता. परंतु आपल्या मिळविलेल्या माहितीचा उपयोग तो जादूगरीचे अद्भुत चमत्कार करून दाखविण्याकडे करी. त्या इसमाचें नांव टिसिविअस हें होतें. हा ख्रि. पू. २ व्या शतकांत होऊन गेला व अलेक्झांड्रिया हें त्याचें वास्तव्यस्थान होतें. या इसमासंबंधाची अधिक माहिती आपणाय फारशी नाही. त्याच्या जन्माना किंवा मृत्यूना काळ किंवा त्याच यांत्रिकी काहीच माहिती उपलब्ध नाही त्याची कोणकोणत्या विषयात गति होती व त्याने नवे शोध नवी किती लावले याविषयांही खात्रीलायक कांहीच सांगता येत नाही.

**टिसिविअसचा गिप्य हॉरो, त्याचे प्रथम.**—एवढे मात्र दिसते की त्याचा हॉरो नावाचा एक शिष्य होता. पण दुःखाची गोष्ट हो की, या शिष्याविषयीहि व्यापनास फारच थोडा माहिती आहे. तथापि या हॉरोने एक पुस्तक लिहून ठेविलेले असून त्यावरून त्याच्या गुरुच्या शोधासंबंधची माहिती पुढील पिढ्यांना मिळण्याची सोय झालेली आहे. हॉरोने बरीच पुस्तके लिहिली होती यात संशय नाही. पण त्यांपैकी एकच बाबत आज शिष्टक राहिलेले आहे. नष्ट झालेल्या याकीच्या पुस्तकाची नावे पुढे दिली आहेत त्यावरून त्या पुस्तकातील विषयांची कल्पना घेण्यासारखी आहे. ती नावे येथेप्रमाणे 'गोफणीच्या हत्तीविषयी', 'हत्या-राज्या हत्तीविषयी', 'स्वयंपतिक येराविषयी', 'जड पदार्थ उचलण्याच्या रीतीविषयी', 'य' यकीभवनसाम्राज्याविषयी', 'आज मे पुस्तक उपलब्ध आहे त्याचे नाव 'यात्रिक वायुविषय' असे आहे हे पुस्तक इतके चित्तानर्पक आहे की, ते वाचणाराला त्याच्या गोंदीतरी इतर पुस्तके नष्ट झाल्यावरून गुपट वाईट वाटते. ही सर्व पुस्तके जर सुरक्षित राहिली असती तर प्राचीन काळातील तत्त्ववेत्त्यांनी ग्रंथसालातील कोणते निरनिराळे प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न चालविला होता खासकरून हद्दी आहे व्यापनास पुष्कळ अधिक माहिती आपणास मिळाली असती. जे पुस्तक आज उपलब्ध आहे त्यामध्ये त्याच्या नावावरून दर्शविली जाणारी वायुविषयक माहितीच मुख्यतः दिलेली आहे. पण ही माहिती एकाच वायुविषयी—हवेविषयी—आहे. शिवाय त्यात जलमति-साम्राज्याविषयीहि काही माहिती आहे आणि शास्त्राचा इतिहास लिहिणाराला हीच माहिती अत्यंत महत्त्वाची आहे.

**हॉरोची योग्यता ठरविण्यास अडचणी.**—दुर्दैवाने, टिसिविअसचा शिष्य हॉरो याचे प्रथम लिहिलेले गोष्टी इतकता दाखविल्या असली, तरी शास्त्रीय प्रथ लिहिताना पाठ्याच्या लागण्याच्या नैतिक नियमांची त्याला चांगलीशी जाणीव नव्हती असे म्हणवें लागते. त्याने आपल्या उपयुक्त पुस्तकाच्या उपोद्घातात असे म्हंटले आहे की या पुस्तकात इतर शास्त्रज्ञांनी मोठ्या वायुमते लावलेले शोध दिलेले असून शिवाय पुस्तककर्त्याने स्वतःनेहि काही दिले आहेत. परंतु पुढे पुस्तकात जुने शोध कोणते व नवे कोणते, हे वेगळे सांगितले नाही. फक्त एकाच टिकाणी म्हणजे पाण्याच्या वजनासंबंधाने विवरण करीत असता, पाण्यात तरंगण्याच्या पदार्थाविषयीचा आर्किमीडीझचा नियम दिला आहे, पण नियमाचा विषय शोध्याचा मूल उत्पादक कोण हे जेथे सांगितले आहे असे, हे एकच स्थळ आहे हॉरोच्या छेपनामातील या शोधावरून विशेष वाईट वाटण्याचे कारण, हॉरोने आपल्या प्रभात विषयासुरोधाचे प्रत्येक उपपत्तींचे विवेचन साप्रतः केलेले आहे. तत्पर्य, हॉरोने असा प्रकारची मूर्खता धारण केल्यामुळे, आणि त्याच्या नेतरच्या हिनी व विद्वद्भिः अथवा लेखकांनी

आपल्या प्रभात हॉरोला गुरु टिसिविअस याचा वारंवार उल्लेख केला अथवाहि हॉरोचा उल्लेख मुळीच न केल्यामुळे, आर्किमीडीस लेखकांनी हॉरोच्या स्वतःच्या अंगच्या संशोधन-गुणावरून साधून वृत्ति प्रगट केली आहे.

**हॉरोच्या प्रभातातील शोधासंबंधी थेंपाचा विचार.**—येथेप्रमाणे उपोद्घातात एक सामान्य उल्लेख करून पुढे प्रत्यक्ष प्रभात मान सर्व शोध कोणतेहि नाव न देता स्वतःच्या नावाने देण्याचा जो हॉरोने अप्रबोध्य-पणा केला त्यामुळे पुष्कळांनी अता संशय प्रदर्शित केला आहे की, हॉरोने स्वतः काहीच शोध स्वतः नसून त्याने आपल्या पुस्तकात फक्त इतरांचेच शोध सविस्तर विवेचन करून सांगितले आहेत, व दणत त्याला संशोधक असे मुळीच म्हणता येत नाही. ते काहीहि असले तरी टिसिविअसने बरफाळी (सायफन)संबंधाचा, पाणी चढविण्याच्या यंत्राचा, व यात्रिक वायुविषयतील एका यंत्राचा शोध लाविला होता हे मात्र बहुतेक निश्चित ठरलेले आहे. हॉरोने आपल्या पुस्तकात ज्या अनेक महत्त्वाच्या यात्रिक गोष्टींचे विवेचन केले आहे, त्या सर्वांच्या मुळाशी हीच तत्वे आहेत असे त्या पुस्तकाच्या वाचकाने दिसून घेण्यासारखे आहे. या एकंदर प्रकाशाने आपणास असे दणले मात्र आहे की, हॉरोच्या पुस्तकातील ज्या गोष्टीविषयी माहिती आता येथे यावयाची आहे त्या सर्व गोष्टी हॉरोचा गुरु टिसिविअस यानेच आपल्या स्वतःच्या बुद्धिमत्तेने शोधून काढल्या असण्याचा पौष्टिकतेत, यावरून थेंप हॉरोला काही एक नाही. मात्र हे सर्व शोध पुस्तककर्त्याने लिहून देऊन खासा कोणात प्रसार करण्याचे काम केव्हापर्यंत थेंप मान हॉरोला दिले पाहिजे. शिवाय जलविज्ञानशास्त्रातील आणि यात्रिक वायु-विज्ञानातील तत्वांचे त्याने आपल्या पुस्तकाच्या प्रस्तावनेत जे विवेचन केले आहे, त्यावरूनहि आपण हॉरोचेच म्हणू आहोत. आर्किमीडीझच्या काळपासून हॉरोच्या काळपर्यंत प्रसिद्ध तत्त्ववेत्त्यांनी यात्रिक विज्ञानाच्या क्षेत्रात किती पाऊल पुढे टाकिले होते हे समजण्याचे हॉरोचा बरील प्रस्तावना हे एकच साधन आपणासकळ आहे.

**हॉरोच्या प्रभातातील अनुवाद.**—आपल्या प्रभातातील प्रस्ताविके विवेचनात हॉरोचा मुख्य उद्देश द्रव्यांचे स्वरूप वर्णन करण्याचा होता, त्यामुळे अंतर्वसंगोरोस व डिमॉफि-टस यांनी लावलेल्या शोधाचा त्याने त्या प्रस्तावनेत पुनरुल्लेख केला आहे. परंतु हॉरोने या विषयाचा वैयक्त व्यावहारिक दृष्ट्या विचार केलेला आहे. हद्दी आपण ज्याला अनुवाद म्हणतो त्याचे हॉरोने प्रथम स्पष्ट शब्दात विवेचन केल्याचे येथे लाबलेले तो म्हणतो, "प्रत्येक पदार्थ लहान लहान कणांचे बनलेला असतो, आणि अशा प्रत्येक काने अणुमय त्या अणुप्रमाणेहि लहान इतकी रिकामी जागा असते. कणून क्षणिक द्रव्यून रिकामी जागा केल्याशिवाय रिकामी जागा कोठेहि आसू शकत नाही, असे जे म्हणतात ते बरे आहे.

त्याने आरिस्तार्कस नावाच्या शास्त्रज्ञाने ठरविलेल्या प्रमाणावरून घेतलेले असले असे दिसत या आरिस्तार्कसवरूनही पुढे लवकर माहिती यावयाची आहे तथापि हे याचे आकडे बरेच चुकीचे आहेत, कारण हल्ली असे सिद्ध झाले आहे की, चंद्राच्या व्यासापेक्षा सूर्याचा व्यास चारशे पटीने मोठा आहे चवथी गोष्ट, सूर्याचा परिघ सूर्याच्या कक्षेमध्ये, वाढलेल्या, हजार बाजू असलेल्या अशा आकृतीच्या एका बाजूपेक्षा मोठा आहे, असे तो म्हणतो. सूर्याचा व्यास त्याच्या कक्षेच्या एकशे सत्तराव्या अंशाइतका आहे असे आरिस्तार्कसने ठरविले होते, व त्याच्या आधाराने आर्किमीडीसने आपले गणित केले आहे शिवाय आर्किमीडीसने स्वतः तो कोन मोजलेला असून तो सूर्याच्या कक्षेच्या एकशे चौषष्ठ्याच्या अंशापेक्षा लहान आणि दोनशाच्या अंशापेक्षा मोठा आहे असे तो म्हणतो अलीकडाला मापेंत सांगायलाचें म्हणजे, सूर्याचा डोक्याना दिसणारा आकार तेहेतीस मिनिटे किंवा कला व सत्तावीस कला येवढ्या वर्तुळाच्या बरम्यान आहे सूर्याचा व्यास बत्तीस कला अगत्यावर आन नवी माहीत झालेले आहे तेव्हा आर्किमीडीसच्या काळी शास्त्रीय साधने व उपकरणे अति आण व डोवळ होती तरी त्याने केलेले गणीत इतके बरोबर आहे, हें पाहून खरोखर फार आश्चर्य वाटतें तथापि हें गणित करण्याचा मान आर्किमीडीसला नसून आरिस्तार्कसला आहे हें विसरता कामा नये

आर्किमीडीसने सूर्याचा पृष्ठभाग शाकण्याला नादून कण किती लागतील यासंबंधी जो आकडा काढला आहे तो सध्या केवडी मोठी अवाढव्य आहे हें समजून घेण्याच्या भानगडीत पडण्याचे कारण नाही या हिशोबाचे शालेतिहासात महान् एवढेंच आहे की, आर्किमीडीसने हें गणित, त्याच्या देशात गणित विषयातील उदाहरणें सोडविण्याची अरब लोकांतील सोपी आकडेपद्धति सुरू होण्यापूर्वीच केलेले होते आर्किमीडीसच्या काळी सुद्धा प्राक लोकांत आकड्यापेवढी अक्षरे वापरण्याची जुनी पद्धतिच चालू होती व त्यामुळे पुष्कळ मोठाल्या सख्या असलेली उदाहरणें सोडविताना त्या अक्षरामुळे फार घोटाला होत असे ही गोष्ट ध्यानात ठेविली पाहिजे रोमन लोकांनी आकडे दर्शविणाऱ्या निराळ्या खुणा ठरवून घेतली घोटाला बराच कमी केला होता, तरी त्याच्या वेळीहि दशांश छप्पांफे पद्धति माहित नसल्यामुळे मोठाली उदाहरणें खोचविणें तितके सोपें नव्हतें ही दशांशपद्धति पुढें मध्ययुगामध्ये प्रचारात आली असो अशा प्रकारच्या जबरदस्त अडचणी असताहि आर्किमीडीसने आपले कल्पनातील गोंघळ उडवून देणाऱ्या मोठाल्या सख्या असलेले उपरिनिर्दिष्ट उदाहरण सोडविलें याबद्दल त्याच्या बुद्धिमतेची अत्यंत तारीफ करणें जरूर आहे

हें उदाहरण त्याने ज्या लिखाणात करून ठेविलेले आहे त्यातील एक अत्यंत आश्चर्यकारक गोष्ट आहे ती येथे सामणें जरूर आहे आर्किमिडीस म्हणतो, “पुष्कळ ज्योतिषशास्त्रज्ञांची समजूत आहे की, जग (वि.) म्हणजे एक वागेळ गोळा असून पृथ्वीचा मध्यभाग हा त्याचा मध्यबिंदू होय आणि सूर्याच्या व पृथ्वीच्या मध्यबिंदू मधोमधो जा रेखा ती त्याची त्रिज्या होय ” हें ज्योतिषशास्त्रज्ञांचें बहुमतच आर्किमीडीसने ग्राह्य केलेले होते असे दिसतें निदान बराल मत, त्याच्या उलट असलेल्या दुसऱ्या मतानुसार त्याच्या उदाहरणाला उपयोगी पडण्यासारखें

॥

प्रत्येक जागा हवा किंवा पाणी किंवा दुसरा काही तरी पदार्थ यानें व्यापलेली आहे. एखादा अणु आपली जागा सोडून किचित् वाजूस सरला, कीं तत्क्षणें दुसरा कोणता तरी अणु त्या जागी येऊन ती जागा व्यापून टाकितो. साराचा, शोषणासारखा काही तरी उपाय योजून शक्तीचा उपयोग केल्या-शिवाय सलग रिकामी अशी जागा कोठेच असूं शकत नाही किंवा दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचें ह्याप्रमाणे सुद्धा कृत्रिम उपायानें उत्पन्न केल्याशिवाय पूर्णपणें रिकामी अशी जागा कोठेच राहू शकत नाही ” इतके तात्त्विक विवेचन केल्यानंतर त्याच्या समर्थनार्थ म्हणून त्यानें पुढील-प्रमाणें खाना पटण्यासारखी उदाहरणें दिली आहेत तो म्हणतो की जर पाण्याच्या दोन परमाणूंच्या मध्ये रिकामी जागा नसती तर पाण्याच्या आत प्रकाशाचे किरण शिरू शकले नसत, जिचा मद्यासारखा दुसरा कोणताहि पातळ पदार्थ पाण्यामधून पसरू शकला नसता हे जे दुसरें प्रमाण हीरोने दिलें आहे त्याची सत्यता हीरोप्रमाणेंच चालू काळातील पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांनाहि पटल्या-वाचून रहात नाही. वायूच्या अंगच्या संपीड्यतेच्या गुणावरून जे प्रमाण त्यानें दिलेले आहे तेंहि तितकेंच त्याच्या सिद्धान्तावरून खाना पटविणारे आहे हीरोने या विषयाचा अगदी काळजीपूर्वक अभ्यास केलेला होता असे स्पष्ट दिसतें. त्याला हें माहीत होते कीं हवेने भरलेली एखादी नळी उलटी करून पाण्यात बुडविली असताहि तिची आतील वाजु पाणी शिरून ओली होत नाही. यावरून हवा हा भौतिकपदार्थ आहे हें ठरत शिवाय त्याला हेंहि माहीत होते की, याच हवेला उष्णता लावून तापविल्यास ती आकारानें वाढून एव विस्तार पावते. त्याचप्रमाणें हवेवर दाब घातल्यास ती खूप संकोच पावते, पण अशा संकुचित स्थितीतून पुन्हा पूर्व स्थितीत येण्याचा ती एकसारखा प्रयत्न करीत असल्या-मुळे उलट दाब उत्पन्न करते हीहि गोष्ट त्याच्या अवलोकनात होती. तो पुढें असेंहि सांगतो की, हवेचा जेव्हा उष्णतेमुळे विस्तार होतो तेव्हा तद्गमूत अर्णूंचा आकार वाढतो असें मात्र कोणी समजू नये, तसेंच हवेचे अणु स्वाभाविक स्थितीत एकमेकाना अगदी चिकटलेले असतात, असेंहि कोणी मानू नये. कारण तसें असतें तर हवा दाब टाकल्यानें संकोच पावली नसती. याप्रमाणें विवेचन करून त्यानें द्रव्यविषयक असा सिद्धान्त काढला आहे की, घनरूप, द्रवरूप व वायुरूप या सर्व जातीच्या पदार्थांतील कणामध्ये रिकामी जागा असते.

हीरो हा वायूच्या प्रसरणशीलतेचा मूलद्रष्टा नव्हता.-प्रत्येक पदार्थ परमाणूंचा बनलेला असतो ही कल्पना मूलतः येथें स्पष्टपणें स्वीकारलेली दिसते. परंतु त्याच्या समर्थनार्थ जी प्रमाणें त्यानें दिलेली आहेत ती निर्विवाद मान्य होण्यासारखी नव्हती. शिवाय त्यानें या ठिकाणी जी भाषा वापरली आहे तीवरून सदरहू उपपत्तीच्या जनकत्वाचा

मान स्वतः ऊढे घेण्याचाहि हीरोचा उद्देश दिसत नाही. अनेक-वर्षेभोरसनें प्रथम पदार्थांच्या अणुमय स्वरूपाची कल्पना काढली हें आपण पाहिलेंच आहे. त्याच्यानंतर होऊन गेलेल्या तीनशें वर्षांत त्या कल्पनेचा लोकांत बराच प्रसार झाला असला पाहिजे असें मानण्यास काहीं हरकत नाही वायूच्या ज्या प्रसरणशीलतेच्या गुणावरून हीरोनें त्या कल्पनेच्या मूळ उत्पादकाविषयाचा यत्किचित्हि भाग लागूं न देता बरेंच सविस्तर वर्णन केलेलें आहे, तो गुणहि टिसिवि-असनेच प्रयोग करून पाहिलेला असावा. तथापि या गुणा-संबंधाचीहि सामान्य कल्पना मूळ बरीच जुनी असणें संभवनीय आहे कारण, तुंबडी लावण्याकरिता बंद लोक जे काचेचा पेला वापरीत असत, तो निर्वात करण्यासाठी आतील हवा जाळीत असत असे हीरोनेच सांगितलें आहे. हें तुंबडी लावण्याचें साधन बऱ्याच प्राचीन काळापासून प्रचारात असावें असें दिसतें. त्या प्रकारच्या जरा सुधारलेल्या साधनाचें वर्णन करण्याकरिताच हीरोनें त्या जुन्या साधनाचा उल्लेख केला असून तो उल्लेख करताना तें जुनें साधन सर्वांच्या चांगलें परिचयाचें होतें असें दिग्दर्शित केलें आहे.

हवेच्या दाबाचा चमत्कार दाखविण्याकडे उपयोग-तसेंच खि पू ५ व्या शतकातच एपेडोझीसनें हवेच्या दाबासंबंधाचा अभ्यास करून असा शोध लावला होता की, बंद केलेल्या नळीतील पाणी हवेच्या आधारावर राहूं शकतें. तेव्हा, हा शोधहि हीरोनें नवा लावलेला नाही परंतु दाब घातला असता किंवा उष्णता लावली असता हवेमध्ये विस्तार पावण्याची जी एक शक्ति उत्पन्न होत असते तिचा गति उत्पन्न करण्याकडे उपयोग होऊ शकतो, ह्या गोष्टीचा मात्र हीरोच्या पूर्वी कोणी शोध लावला असल्याचा पुरावा कोठें दृष्टोत्पत्तीस येत नाही. हीरोला मात्र या गोष्टीची पूर्ण कल्पना आलेली होती, व त्यानें त्या गुणाचा प्रत्यक्ष व्यवहारात उपयोगहि करून दाखविला. त्यानें हवेवर दाब घालून त्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या शक्तीपासून काम करून घेण्याची काहीं, व उष्णतेमुळे विस्तार पावलेल्या हवेपासून उत्पन्न होणाऱ्या शक्तीपासून काम करून घेण्याची काहीं, अशी अनेक यंत्रे तयार केली. उदाहरणार्थ, एका देवालयार्तील वेदीवर अग्नि पेटविल्याबरोबर वेदीपासून बऱ्याच अंतरावर असलेले त्या देवालयाचे दवाजे आपोआप उघडावे, व अग्नि विझताच ते आपोआप बंद व्हावे, अशा तऱ्हेची यांत्रिक रचना हीरोनें केली होती. हा आश्चर्यकारक प्रकार पाहून धर्मभोळे लोक चकित व मतिमूढ होऊन जात, व त्यामुळे घमोपदेशकाचें एक मोठें कार्य साधत असे. या यंत्राची रचना दोन प्रकारांनी करता येत असे. पहिल्या प्रकारच्या रचनेत अग्नी व्यवस्था असे की, वेदीवर अग्नि पेटताच तापलेल्या हवेचा वेदीला जोडून ठेवलेल्या भाष्यातील पाण्यावर दाब पडूं लागे व त्यामुळे त्या भांड्यातील पाणी नळीतून शेजारी असलेल्या एका वादळांत पडे.

या योगाने बादलीचे वजन वाढून त्यामुळे कण्याच्या व दोरीच्या साहाय्याने ज्या वायावर दरवाज्याच्या कण्या बसविलेल्या होत्या ते खाव फिरून दरवाजे उघडत उलट अग्नि निघला की, हवा आकुंचन पावून बादलीतील पाणी एका वक्र नलिकेतून परत भाज्यात माटे, आणि बादली हलकी झाल्यावरोंवर तिथ्याशी दोन्हीना जोडलेले खाव पुनं स्थितीत येऊन दरवाजे बंद होत दुसऱ्या तऱ्हेची रचना बरवीत थोडीशी सुधारणा करून केलेली होती तीत पाण्याच्या भाज्याऐवजी एक फुड्यालासारख्या वातऱ्याच्या पिशवीचा उपयोग केला जाई व त्या पिशवीलाच कण्या व दोन्हा जोडण्यात येत तापलेली हवा त्या पिशवीत फिरून ती फुजाल्यावरोंवर दोन्हा रोंचल्या जात आणि हवा धड होताच दोन्हा रोल पडत

दुसऱ्या काही प्रकारच्या यंत्रामध्ये बंद असलेल्या भाज्या तोंड धड हवेवरच पाणी भरून दाब उत्पन्न केल्यान त्या हवेतल्या धाकीचा कण्या, वजन प वक्र नलिका (सायफन) याच्या साहाय्याने उपयोग करून घेतलेला असत, अशाच एका यंत्रामुळे सतत उडणारे कारने किंवा झरा तयार करीत याच युक्तीच्या साहाय्याने जे एक मुलाचे येथे करीत असत त्यात दहापाच पक्षी काही वेळ गात राहतील व काही वेळ स्तब्ध राहतील व शेजारीच असलेल्या झाडावर बसलेले धुवड गाणे सुरू होताच त्या पक्षाकडे वळेल व त्याच गाण बंद होताच दुसऱ्या बाजूला तोंड फिरवील अशी रचना असे ही रचना अशी करीत की, त्या पक्षाच्या पक्षा-जातून नव्या आणून बसविलेल्या असत व त्या नव्यातून हवा बाहेर पडू लागली की पक्षाचे गाणे सुरू होई शेजारचे धुवड बघण्याची योजना मागे सांगितलेल्या देवालयतील दरवाजाच्या रचनेप्रमाणेच केलेली असे हीरोने केलेल्या बहुतेक यंत्रात वक्रनलिकेचा उपयोग केलेला आहे तसेच मिडीना उप योगादि हीरोने सुकळ टिकाणी केलेला आहे, अशा युक्त्यांनाच त्याने उपरिनिर्दिष्ट देवालयात दरवाजे उघडताच तुताऱ्या वाजून लागल्या अशी योजना करून दिली होती, व त्यामुळे त्या देवालयतील गूट गोष्टीप्रमाणे लोकांच्या मनावर अधिकच परिणाम झाला अशा प्रकारच्या युक्तीची हीरोने कित्येक बोलून पुढे तयार केले होते, त्यापैकी येथे येथील अर्मानच्या देवालयातील एक बोलका पुतळा बराच प्रसिद्ध होता

हीरोने केलेले धाकचे यंत्र—हवेवर दाब घालून उत्पन्न होणाऱ्या धाकीचा उपयोग मुलांचे खेळ किंवा वर सांगितलेले दुसरे कित्येक अद्भुत चमत्कार करण्याकडे करूनच केवळ हीरो स्वस्थ बसला नाही हेदेखतपाच्या बरील तत्वाचा उपयोग बरेच त्याने एका चाकाला गति मिळून ते फिरू लागले अशी रचना केली, हेच अगदी प्राचीनतम धाकचे यंत्र होय या यंत्रात गति उत्पन्न करण्याकरिता प्रत्यक्ष धाकचा उपयोग केलेला होता हे यंत्र एका गाळ्याचे असे

आ पां ३४

त्या गोळ्याला एका मळीचा भात घातविलेला असून ती नदी बाजूला असलेल्या धाकच्या भाज्याला जोडलेली होती त्या गोळ्याला दोन वाजुनी दोन तऱ्या असून त्यातून धाक जोराने बाहेर पडू लागली की, ती गोळ्या आसामोंवती फिरू लागे या धाकच्या यंत्राचा प्रत्यक्ष व्यवहारात काही कार्य करून घेण्याकडे उपयोग करण्याचा विचार हीरोला सुचलेला असल्याचे दिसत नाही तथापि हीरोनेतरच्या काळात झालेल्या विद्वानांमध्ये कल्पकुटुंबि कायम असती, तर त्या पैकी कोणी विद्वानांने हीरोच्या या धाकच्या यंत्राचा काही उपयुक्त काम करण्याकडे उपयोग करून दाखविला असता पण वास्तविक प्रकार असा झाला की, हीरोनेतरच्या मुमारे दोन हजार वर्षांत हीरोच्या धाकच्या यंत्रात सुधारणा करून ते कार्यकारी करण्याची कल्पना कोणालाहि सुचली नाही आणि शेवटी १८ व्या शतकात जेव्हा धाकचे यंत्र करण्याची करपना निघाली तेव्हा तीहि हीरोच्या यंत्रावरून सुचली असल्याचे दिसत नाही

हीरोने तीर्थेय—अलीकडे हिताच्या धाकच्या यंत्राचे वायवीयेशा काजील स्तोम माजविण्याचा कळ दृष्टीस पडतो हीरोच्या यंत्रात धाकचा उपयोग गति उत्पन्न करण्याकडे करण्याचे तत्त्व प्रथम उदयास आले यात शंका नाही, परंतु त्या यंत्राला धाकचे ऐजिन म्हणता येईल इतक्या परिणत स्वरूपास ते पोहोचले नव्हते परंतु १९ व्या शतकात जे एक यंत्र शोधून काढले आहे ते मान अगदी त्याच स्वरूपात हीरोने तयार केले होते, ते 'पिनो-इन दो स्लॉट' यंत्र होय एका पेटीच्या बरच्या तोंडात एक पेटी टाकल्याबरोबर सिगारेटची पेटी मिळवी अशी योजना केलेली असते या पेटीची कल्पना १९ व्या शतकातील शोधकाला हीरोच्या यंत्रावरून सुचलेली नसणे शक्य आहे, पण हा अलीकडील शोधक दोन हजार वर्षे पाठीमागे पडलेला होता हे मान खास कारण हीरोने यंत्र अगदी तसेच होते

हीरोच्या यंत्रात अशी योजना होती की, पाच टाक्यांचे एक नाणे यंत्राच्या बरच्या तोंडात टाकताच त्यातून आपो आपो पवित्र जल (तीर्थ) बाहेर पडून बाहेल त्या माणसाला मिळेल ! या यंत्रात टाकलेल्या नाण्याच्या भाराने उघडणारा एक पडदा व त्याला जोडलेली एका तरफ असे परंतु त्या देवालयात येणाऱ्या भक्ताच्या मनावर भागे सातित लेल्या गोष्टींचा परिणाम झालेला असल्यामुळे या गोष्टीलाहि ते दैवी चमत्कार असेच मानित असत आणि त्या बाजूतील यांत्रिक ज्ञान किती अपरिपक्व होते ह लक्षात घेता आपणाला हे 'पेनी-इन दो-स्लॉट' यंत्राहि मोठे चमत्कारिक वाटावे हे साहजिक आहे कल्पनेने सचार करून आपण या पवित्र जलसंचयनाबद्दल गेलो, त्याच्या तोंडात एक टाक्या नाणे टाकिले आणि हातात ते पवित्र उदक घेतल म्हणजे अशा वेळी सदरहू चमत्कार आपण झटतात किंवा अमेरिकेत पाहता नमून पारो लोकांच्या देशांत पाहता आही, असे मानत

येऊन होतो आदिकेन प्राचीन शास्त्रशास्त्रज्ञांकु काँगुकावर वादल्यासताय राहता नाहीं. या होरोच्या काळीं डेलीमी रासाचें राज्य आपल्या वैभवाच्या शिखरावर होतें, रोमचें लोकसंख्या जगावर साम्राज्यचालवीत होते, आल्प्स पर्वताच्या उत्तरेकडील युरोपाचा सर्व प्रदेश अगदीं रानटी स्थितीत असलेल्या लोकांनीं व्यापलेला होता, क्रियापाट्टा आणि ज्युलि वस सीझर हीं अद्याप जन्माला यावयाची होती. आणि क्रिस्ती शतकासहि अद्याप सुक्यात न्हावयाची होती ! अशा प्राचीन काळांहि शास्त्रीय ज्ञानाची प्रगति इतक्या उच्च मर्यादेपर्यंत पोहोचलेली होती हें पाहिलें म्हणजे मनाला खरोखरच असे वाटू लागते कीं, आता या पृथ्वीच्या पाठीवर नवी अशी कोणतीच गोष्ट न्हावयाची उत्पत्ती नाहीं

**रोमन वर्चस्वाच्या काळास आरंभ**—ख्रि पू. तिसऱ्या शतकात अलेक्झांड्रियन काळातील शास्त्रीय ज्ञान अगदीं शिखरास जाऊन पोहोचलें होते, हे आतापर्यंत आपण पाहिलें ख्रि पू. दुसऱ्या शतकात मुद्धा हिप्पाक्रेस-सारखा पहिल्या प्रतीचा संशोधक निर्माण झाला होता परंतु हिप्पाक्रेसला अलेक्झांड्रियन काळातील शास्त्रज्ञ म्हणजे केवळ औपचारिकच आहे. तिसऱ्या शतकांततरच्या काहीं पिढ्यात नाइल नदीच्या मुलाजवळ असलेले राजधानीचें शहर ( अलेक्झांड्रिया ) शास्त्रीय ज्ञान व तत्त्वज्ञान या दोहोंचे केंद्रस्थान म्हणून गणलें जात होतें, व डेलीमी राजाचें राज्य दिसावयाला तरी पूर्वकालाप्रमाणेंच भरभराटीत असून त्याच्या राजधानीतल्या सुप्रसिद्ध संप्रदायात व ग्रंथातल्या नव्या प्रतीचे वैसावरणी व टीकाकार सरस्वतीच्या उपासनेला याहून केतले इतिहास पडत असत तथापि, जगाच्या इतिहासाचें स्वरूप या दुसऱ्या शतकात संपादनेने बदलत चाललें होतें. ग्रीस देश काहीं थोडा काळ आपलें राजकीय वर्चस्व गाजवून आता मागे पडत चालला होता. आणि पश्चिमेकडील रोम शहरातले बलाख डेक्झाचे लोक सर्व ठिकाणीं आपलीं सत्ता प्रस्थापित करीत चालले होते प्लौटस येथील हिप्पाक्रेस आपल्या तारुण्यावस्थेत असतानाच ग्रीस देशातले शेवटलें अक्षम ठाणे जे कॉरिंथ शहर, त्याचा मुद्धा रोमन लोकांच्या सामर्थ्यामुळे पाडाव झाला, आणि डेलीमी राजाचें राज्य नाशाला गरी स्वतंत्र होतें तरी तेंहि इहहहह रोमन लोकांच्या अमलखातीं जाण्यास सुरवात झाली होती.

**रोमन काळांतील नवविचारप्रसूतीचा अभाव.**—राजकीय वातावरणात चाळू असलेल्या या किरबदलाचा ग्रीक लोकांच्या मनोव्यापारातमध्यें स्थित्यंतर घडवून आणण्याच्या कामी कितपत परिणाम झाला या प्रश्नाच्या उत्तरासंबंधानें विद्वानांमध्ये मतभेद होणे साहजिकच आहे. तथापि, कोणत्या कारणाने का म्हणाना, पण तिकडे रोमन लोक अगळेते म्हणून वैभवास चढूं लागलाच इकडे अलेक्झांड्रियाचें संशोधक व कल्पक शुद्धीचें केंद्र म्हणून जे महत्त्व होतें तें कमी कमी होत चाललें, ही वस्तु-

स्थिति मात्र कोणत्या नाकडून करता येत नाहीं. या रोमन वर्चस्वाच्या काळात काहीं नावाजण्यासारखे विद्वान् होऊन गेले, नाहीं असे नाहीं, पण एकंदरीने हा काळ नवविचार-प्रवृत्तिपरिप्लुत नव्हता, केवळ शास्त्रीय ज्ञानातील प्रगतीची पूर्वस्थिति कडून देणारा होता, असे म्हणणें भाग पडत आहे या काळातल्या विद्वानांनीं मागील पिढ्यातल्या विद्वानांचे शास्त्रीय शोध एकत्र करून ठेवण्याचे कामच बहुतेक केले नवेंच अर्धवें असे शोध त्यांनीं स्वतःच्या कल्पक शुद्धीनें कासेस लावले नाहींत सर्व पृथ्वीच्या आकाराचे मापन करणारा मोठा कल्पक विद्वान् जो एराटोस्थिनीस त्याच्या मागून स्ट्रबो या नावाचा विद्वान् प्रसिद्धीस आला, परंतु त्यांनीं दीर्घ परिश्रमानें अनेक विषयांसंबंधाचीं पूर्वी अस्तित्वात असलेली माहिती एकत्र करून ठेवण्याची कामगिरीच यावरी केली, अगदीं नवा असा एकहि शोध लावला नाहीं ज्योतिषशास्त्रातील सिद्धान्त सोडविण्याच्या नव्या नव्या रीती शोधून काढणारे पंडित अॅरिस्टार्कस व हिप्पाक्रेस यांच्या मागून डेलीमी नावाचा विद्वान् ज्योतिषशास्त्रात नावावरपास आला, पण त्याने बरील विद्वानांच्याच रीतीत भर घालून त्यांना पुणेत्यास नेलें, आणि त्यांनीं लावलेले निरनिराळे शोध व मिळविलेली माहिती सुव्यवस्थित रीतीनें लिहून एकत्र करून ठेविली, या काळात तिकडे पश्चिमेकडे रोम शहर राजकीय वैभवास अनुभवीत असूनहि तेंच विद्याकलाची अभिवृद्धि पारवीत झाली नाहीं. रोम शहर यौद्धिक व्यवसायाचें केंद्रस्थान असे कधींच बनलें नाहीं. रोमन लोकांची बुद्धिमत्ता उच्च दर्जाची होती, पण तिचें स्वरूप खर्चशी रानवीय होते. रोमच्या इतिहासात सुप्रसिद्ध असलेल्या ऑगस्टन युगात मुद्धा कवि व इतिहासकार असे थोडेचच झाले, आणि मोठया योग्यतेचा तत्त्ववेत्ता किंवा मोठा कल्पक शास्त्रीय संशोधक असा तर एकहि झाला नाहीं. सिसिरो, प्लूटिअन, सेनेका, मार्क्स ऑरिलिअस यांचा पाहिजे तर तत्त्ववेत्ते म्हणावे, पण त्यांनीं आपल्या ग्रंथांत पूर्वी होऊन गेलेल्या ग्रीक तत्त्ववेत्तांचे विचारच प्रतिबिंबित केलेले आहेत असें कडून करावें लागेल. रोम येथील शास्त्रीय ज्ञानासंबंधाच्या एवढेर इतिहासात प्राप्त्याचें लक्ष्यकारण जगप्रसिद्ध विद्वान् म्हणजे गिनी, पण त्याची योग्यता मुद्धा, दीर्घ प्रयत्नानां हुरकड विषयाची माहिती मिळवून ती एकत्र करून ठेवणारा रोमन लोकांतील एक ज्ञानकोषकार याहून अधिक नाहीं. कारण त्यानें मुद्धा शास्त्रीय ज्ञानात नव्या अशा एकाहि शोधाची भर घातलेली नाहीं

तेव्हा एकंदरीने पाहता या रोमन वर्चस्वाच्या काळातील शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीचा इतिहास देण्याचे काम अगदीं थोडक्यात आदरणीय आहे. शास्त्रेतिहासात हेलेनिस्टिक या नावानें जो काळ प्रसिद्ध आहे, त्याच काळात शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीप्रत्येक ग्रीक लोकांच्या प्रयत्नांची कमाल मर्यादा दिसून येते. त्याच वेळीं प्राचीन काळातील

शास्त्रीयज्ञान शिंपरास पोहोचलेले दिशातें. प्रस्तुत प्रकरणातल्या रोमन वचनेत्याचा काळ म्हणजे सक्रमणकाळाप्रमाणे आहे हा काळ पूर्वीच्या काळातील शास्त्रीय ज्ञानाच्या उच्च शिखरापासून पुढें येणाऱ्या मध्ययुगातील शास्त्रीय अज्ञानासवधाच्या खोल, अंधारमय दरीपर्यंत नेऊन पोहोचविणाऱ्या पाथाव्य अथ पातरुपी उताराच्या मध्यमार्गी असलेला लहानशा रूपाट प्रदेशासारखा आहे तथापि नुकत्याच उघेविलेल्या ग्रंथ कारांनी शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात जे प्रयत्न केले ते अगदी व उपेक्षणीय होते असें नाहीं, म्हणून येथ त्यांनी केलेल्या कामगिरीचें अधिक तपशीलवार विवेचन करणें प्राप्त आहे

**रोमन भूगोलशास्त्रज्ञ स्ट्रबो** —कालानुक्रमानुसार या काळातला अगदी पहिला विद्वान स्ट्रबो हा होय प्राचीन काळातील अत्यंत सुप्रसिद्ध असा हा भूगोलशास्त्रज्ञ अँमासा यापॉटस येथे ख्रि० पू० ६३ च्या सुमारास जन्मला, आणि तो इ. स. २६ पर्यंत मिवत होता, म्हणजे सत्तर व आठ व्हड याच्या कारकीर्दीत इगिप्तच्या राज्याचा राजकीय दर्जा पूर्णपणें बदलून ते रोमच्या अमलाखाली गेल त्यावेळी स्ट्रबो हयात होता स्ट्रबो हे नाव एका निराळ्या रूपात ह्या काय मय लोकांच्या परिचवाचें होऊन बसलें आहे पण त्याचें कारण अगदी निराळ व चमत्कारिक आहे या भूगोलशास्त्रज्ञाला तिरकें पाहण्याची एक मोठी चमत्कारिक खोष्ट होती, व तिमुळेच या तिरळेपणाच्या खोडीला 'स्ट्राबिस्मस' असें नाव पडून तब अलीकडील पाश्चात्य नैर्द्वैषकाच्या प्रघात रुढ होऊन राहिलें आहे

**स्ट्रबोचा भूगोलग्रंथ** —तथापि स्ट्रबोच्या सुदैवानें त्याचें नाव आपणास परिचित व्हावयास वर सांगितलेला त्याच्या तिरळेपणाचा ऐकीव पुरावाच वेगळ कारण झालेला नाही त्याचा विस्तृत माहितीने भरलेला भूगोलशास्त्रावरील ग्रंथ आज आपणास संपूर्ण स्थितीत उपलब्ध आहे हा उच्चदर्जाच्या प्राचीन ग्रंथांपैकी एक असून माहितीच्या दृष्टीने त्याची उपयुक्तता फार मोठी आहे स्ट्रबोने या ग्रंथा-खेराज दुसरोहि अनेक ग्रंथ लिहिले असून त्यातच ज्याच्या विषयां आज परंपरागत माहिती उपलब्ध आहे त्या इतिहास ग्रंथाचा अतर्भाव होतो, पण हे सर्व ग्रंथ नष्ट झाले आहेत त्यांपैकी एकहि हल्ली उपलब्ध नाहीं वर सांगितलेला भूवर्णनात्मक ग्रंथ अनेक दृष्टींनी नावगण्यासारखा आहे तो त्या काळातील ग्रंथाचा एक उत्तम नमुनाच आहे, कारण त्यात स्ट्रबोच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या त्या विषयातील विद्वानांनी परिश्रमपूर्वक मिळविलेल्या माहितीचें सविस्तर वर्णन दिलेलें असून शिवाय ग्रंथकर्त्याने त्यावर जागोजाग स्वतः टीकाहि केलेली आहे पण त्यांत भूगोलशास्त्र विषयासंबंधी नवीन अशा तऱ्हे सुद्धीच नाहीत भूवर्णनासंबंधान मात्र पुष्कर नवी माहिती त्यात दिलेली आहे क्षेत्रफळ, अन्तर, अक्षांश व कटिबंध यांना धरून ठरविणेली निरतिन राज्या नगरादिकांची शृंखलावरील स्थाने, आणि अगदीच

अनेक प्रकारची इतर माहिती या ग्रंथात आहे त्या काळी या तपशीलवार दिलेल्या माहितीची उपयुक्तता पुष्कळ असेल यात शंका नाही परंतु अलीकडील पिढ्यांतील लोकांना मात्र या ग्रंथाचें ऐतिहासिक महत्त्व काय तें उरलें आहे आपणाला आज, स्ट्रबोने त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या ग्रंथकारावर केलेली टीका व समयानुसार मधून मधून दिलेली ऐतिहासिक व शास्त्रीय माहिती, एवढ्याच गोष्टी उपयोग्याच्या आहेत प्राचीन काळातील ज्ञानप्रगतीच्या अगदी शेवटच्या काळविभागात हा ग्रंथ लिहिलेला असल्यामुळे, आणि त्यात प्राचीन काळातील लोकाना भूगोलविषयाी असलेली सर्व माहिती थोडक्यात दिलेली असल्यामुळे, ज्यांना शास्त्रीय विचारांच्या अभिवृद्धीचा ऐतिहासिक दृष्टीने अभ्यास करावयाचा आहे, अशा विद्वानांना हा ग्रंथ हर्षहि पार उपयोगी पडण्यासारखा आहे

**स्ट्रबोने वर्णन केलेले भूगोलशास्त्राचें महत्त्व** —तत्कालीन व तत्पश्चात्कालीन विद्वानांना भूगोलसंबंधाची शास्त्रीय माहिती किती होती हें स्ट्रबोच्या ग्रंथातील उतारे दिल्यानेच नीट समजण्यासारखें असल्यामुळे तें येथे देत आहोंत

तो म्हणतो —एखाद्या विषयाचें शास्त्रीय पद्धतीने सशोधन करीत बसणें हें जर तत्त्वज्ञानाचें खरें कर्तव्य असल तर प्रस्तुत प्रघात ज्या विषयाचें विवेचन करावयाचें आहे त्या 'भूवर्णन' या विषयास बरेच उच्च स्थान देणें प्राप्त आहे माझा कारण अनेक आहेत एक तर ज्यांनी यापूर्वीच या विषयाचा व्यासंग सुरू केला ते सर्व मोठ्या योग्यतेचे विद्वान होते होमर, मायकलसिआचा रहिवाशी आर्नेक्सिमंडर व हेर्कॉटिअस ( एराटॉस्थिनीसच्या मते हा स्ट्रबोचाच गावकरी होता ) डिमॉक्रीटस, युडॉक्सस, डायसीआर्कस, एफोरस व इतर कित्येक व त्याच्यानंतर झालेले एराटॉस्थिनीस पोलिबिअस व पॉसिडोनिअस, हे सर्व इसम मोठाले तत्त्ववेत्तेच होते शिवाय या भूगोलविषयाचें ज्ञान मिळविण्याची लायकी, ज्या लोकाना मानवी व दैवी अद्या दोन्ही प्रकारच्या गोष्टींचें ज्ञान आहे, त्या लोकांमध्येच असते म्हणून ही लायकी तत्त्ववेत्तांमध्ये असते भूगोलज्ञानाचा उपयोग व्यापारपध्दे वगैरे सामाजिक व्यवसायांमध्ये, व त्याचप्रमाणे राज्यकारभार वगैरे राजकीय गोष्टींमध्ये पुष्कळ होतोच, पण शिवाय या विषयाच्या अध्ययनांने अन्तरिक्षातील गोळाच्या व्यापाराचेंहि आपणास ज्ञान होतें जमिनीवर व पाण्यात यत्ती कहा असणारे प्राणी, आणि पृथ्वीवरील निरनिराळ्या आण्ट होणाऱ्या वनस्पती, फळे व इतर चमत्कारिक वस्तू या सर्वांचें ज्ञान आपणास भूगोलविषयाच्या आभ्यासानें मिळतें आणि हें सर्व ज्ञान मिळविण्याचा जो प्रयत्न करतो, त्याची मनुष्याच्या सुखदुःखासंबंधीचे महत्त्वाचे प्रश्न सोडविण्याबद्दल खरी खरी कळकळ दिसून येत.

**स्ट्रेबोच्या ग्रंथांतील विषयांचे स्वरूप.**—स्ट्रेबो पुढे म्हणतो की, होमर हाच पहिला मोठा भूगोलशास्त्रज्ञ होता, असे हिप्पार्कस इत्यादि अनेक विद्वानप्रमाणेच मान्यतेला मिळते आहे. स्ट्रेबोने त्या आणकऱ्यांच्या भौगोलिक ज्ञानाबद्दल बरेच लिहिलेले आहे; पण तेथे येथे सांगण्याची जरूरी नाही. एराटोस्थिनीसनासूनच्या ज्या ज्या भूगोलशास्त्रज्ञाविषयी त्याने लिहिले आहे, तेव्हाचा मान आपणस येथे विचार करू लागू. त्याच्या संवधाने लिहिलेल्या कोणत्याही प्रकारचा पद्धत न करता त्याने सरळ युद्धांने केवळ सत्ताबळे हाट्ट ठेविलेला दिवले. एराटोस्थिनीसचा त्याने वारवार उल्लेख केलेला आहे. तथापि, स्ट्रेबोचा हा ग्रंथ बावीत अमता, मान असे स्पष्ट दिसून येते की, स्ट्रेबो हा केवळ इतरांच्या ग्रंथांचे सशोचन करणारा होता. स्वतःच्या कल्पनेने स्वतःचा विचार करणारा नव्हता तसेच छापी, उदी, आकार, असल्या विरकोळ गोष्टी-बट्टेच त्याने विशेष लक्ष पुरविले असून, भूगोलशास्त्रातील मोठ्याला म्हणून प्रभावा काहीच उदाहरणे केलेला नाही. स्वतःची विविधक बुद्धि फारशी न चालवित तो त्या काळी सर्वमान्य होऊन बसलेल्या सर्व गोष्टी आपल्या ग्रंथात माग म्हणून दिल्या आहेत.

**पृथ्वीचा घाटोलेपणा च त्याची कारणे.**—तो म्हणतो “पृथ्वीच्या आकारासंवधाने इतर लेखाकानी लिहून ठेविलेले आहे, व त्याच गोष्टी बरोबर म्हणून माल धरलेल्या आहेत. पृथ्वीचा आकार वाटोळा आहे, तिचा पृष्ठभागहि वाटोळा आहे, सधेच आकारातील सर्व गोल पृथ्वीच्या मध्य-भागाकडे ओढले जात असतात व ते तिच्या मोकळी फिरत असतात, ही गोष्ट प्रत्यक्ष नमूनेला दिसत असल्यामुळे साधारण मनुष्यालाहि सहज पटण्यासारखी आहे पृथ्वी वाटोळी आहे, हे समुद्रावर प्रवास करणाऱ्या लोकांच्या साक्षरतोय प्रत्ययास येते. कारण, पृथ्वीचा अंतरावर असलेले दिवे जहाजावरील लोकानी प्रथम दिशत नाहीत, पण जवळ जवळ येले म्हणजे ते दिसू लागतात. जहाजावरील उंच जागी चढून धरू लाग-तांच प्रथम अरुण अगलेले दूरदृष्टे पदार्थांही दृग्गोचर होऊ लागतात. ही कल्पना तर होमरच्याहि एका वाक्यात व्यक्त झालेली आहे. तसेच हिनाच्याकडे जाताना प्रथम डोंगळे दिगगारे पदार्थ जवळ गेल्यावर उंच उंच होत जातात. अंतराशास्त्रातील गोल पृथ्वीमोवती फिरत असतात ही गोष्ट रोज कोट्यानी दिसणारीच आहे व पृथ्वीची गोळी अनेक अगती तर ही गोळाची मिल्ह प्रदक्षिणा अनापय लाळी असती, हे थोड्या दिनाच करताच कोणाच्याहि सहज प्यात्तल येण्या-कारणे आहे.

**पृथ्वीचा परिघ.**—पृथ्वीच्या आकारासंवधानाच्या प्रभावा उदाहरणे एराटोस्थिनीसने बराच यशस्वीर केला आहे, याबद्दल स्ट्रेबोने एका ठिकाणी त्यावर टीका करून या सुत्रावर इतरांचा पाहताळ लावून घाण्णार्थे कारण नमूद केले आहे. धर्मांर मागील १०० वर्षांच्या खबरीत

अनेक विद्वानांचे पृथ्वीच्या वाटोळेपणाबद्दल ठाम मत मांडलेले दिसते. असे असूनहि पुढील काळात पौरस्त्य लोकांच्या मताचा परिणाम होऊन पाश्चात्य देशात मुळा पृथ्वी गोल नसून सपाट आहे असे चुकीचे मत प्रसृत झाले. पृथ्वीचा आकार एराटोस्थिनीसने ठरविला होता तोच स्ट्रेबोने दिला असून त्यानंतरच्या काही विद्वानांचा आकारासंवधानाचा आव-डाहि त्याने दिला आहे. पॉसिडेनिअसने पृथ्वीचा परिघ १८० हजार स्टेडिया असल्याचे ठरविले होते. हा दिशोष त्याने ज्योडस येथील दक्षिणेकडच्या अन्तरीक्षावर दिसणाऱ्या एका ताऱ्याची उंची मोजून, तिची अलेक्झांड्रियातून दिसणाऱ्या त्या ताऱ्याच्या उंचीशी तुलना करून केला आहे. पृथ्वीच्या आकारासंवधाने हेच आकडे पुढे मध्ययुगातील कच्चाव काळापर्यंतहि युरोपात प्रचलित होते.

**पृथ्वीवरील स्थलभाग.**—स्ट्रेबो हा खरा ज्योतिष-शास्त्रज्ञ नसून भूगोल व इतिहास या विषयावरील खरोखर केवळ लेखक असल्यामुळे, त्याने आपल्या ग्रंथात भूगो-ळाच्या सर्व मागानुबंधांचे विचार न करता फक्त त्या वेळी झाले असलेल्या-विशेषत मनुष्यसमाजाने व्यापून टाकलेल्या-भूभागासंबंधांचे माहिती दिलेली आहे. हा वस्ती असलेला भाग म्हणजे एक मोठे पेट आहे असे तो निश्चयात्मक म्हणतो. “कारण, मनुष्य कोणत्याहि दिशेने जाव प्रवास करीत गेला तरी शेवटी त्याला समुद्रच आढळतो.” कोणीहि तत्काळीन समुद्रप्रवाशांनी पृथ्वीप्रदक्षिणा केलेली नव्हती हे तर खरेच, पण दूरदृष्टी अलपट्टेने करणाराताहि मध्ये मध्ये आडवे आल्याचा अनुभव नव्हता. शिवाय अतलातिक महासागराचे दोन भाग असून त्यांच्यामध्ये एक संयोगीभूमि आहे, असे जे विवेकाचे मत होते तेहि स्ट्रेबोला मान्य नव्हते. हे दोन मिसरदेशीय पुरोहितांच्या आधारावर सोलोनने वर्णिलेल्या अंतर्देशीय बेटांच्या दंतकथेत काही तरी सत्त्याचा अंश आहे असे हे दोघेप्रमाणे स्ट्रेबोलाहि वाटत होते; “परंतु एके काळी अस्तित्वात असलेले हे पेट आता नाहीमें झाले आहे,” असे त्याचे मत होते.

मारास स्पेनपासून निघून जलमार्गाने पृथ्वीप्रदक्षिणा करून हिंदुस्थानला जाऊन पोहोचणे शक्य आहे, याबद्दल स्ट्रेबोला मुख्यच संशय नव्हता. त्या काळी हे अनुमान इतके बट्टे-स्थितिनिदर्शक वाटत असे की, कोलंबसच्या शोधांचे इतकी सत्ताच्या पंथराच्या क्षतकात जेवढे बांजुक झाले तेवढे पहिल्या क्षतकात झाले नवते. पृथ्वीची प्रदक्षिणा त्या काळी झाली नाही त्याचे कारण पृथ्वीच्या वाटोळेपणाबद्दल संशय हे नसून समुद्रावरील प्रवासातला भोका हेच होते.

**मानवाधिष्ठित पृथ्वीच्या आकार.**—मनुष्यवस्ती असलेल्या पृथ्वीचा भाग हा एक पेट आहे, या ठाम सम-जुतीप्रमाणे दुसरी एक अशी ठाम समजून होती की, या बेटाचा आकार उरुगे दिगपाच्या कोटासारखा आहे. दुसऱ्या एका ठिकाणी असे मत आढळते की, पृथ्वीची



ह्याची तिच्या इंदीच्या दुपट्टीहून अधिक आहे. या वर्णनाची बरीच कोट्यांची उपमा चालवीची झुटत नाही. साधारण एक टिकाणी अर्धे लिहिलेले आहे की, पृथ्वीच्या भूमध्य-रेषेनजीक व उत्तरेकडे शीत कटिबंधात मनुष्याला राहणे शक्य नाही. प्राचीन काळातील सर्व सुसंस्कृत समाजांची वस्ती भूमध्यमृदासोबतचच्या भूप्रदेशात आणि त्याच अधाशावरील पूर्व दिशेकडील भागावरच बांधली असल्यामुळे भूगोलशास्त्रज्ञांनी मानवाधिष्ठित पृथ्वीचा आकार त्या वेळच्या नकाशातून यथामात्र दाखविलेला आहे, आणि मनुष्याची वस्ती असलेल्या भूप्रदेशासंबंधीची हीच कल्पना रॉबर्टसन याद्वारे मान्य स्त्रोत्रपर्यंतच्या सर्व विद्वानांना मान्य होती असे दिसते.

**पृथ्वीचे कटिबंध.**—स्ट्रॉबोने कटिबंधासंबंधाने पुष्कळ माहिती आपल्या ग्रंथात दिलेली आहे. वेथेडी [ येना ], पायथॅगोरस यानीहि पृथ्वीचे हवामानासुसार विरतिराखे विभाग ठरविले होते असे म्हणतात. कटिबंध पाच आहेत असे स्ट्रॉबोने सांगितले असून पोलिबिअसने गहा कटिबंध मानल्याबद्दल त्याने पोलिबिअसवर टीका केली आहे. स्ट्रॉबोने पाच कटिबंधांचे वर्णन असे आहे. पहिला वस्ती करण्यात अयोग्य असलेला उष्ण कटिबंध भूमध्यरेषेच्या प्रदेशात आहे, दुसरा व तिसरा हे उष्णकटिबंधाच्या पलीकडे अथवा नृत्तापर्यंत दोन धावूंना प्रत्येकी एक एक असे आहेत. या त्यांच्या पलीकडे आर्क्टिक प्रदेशापर्यंत पसरलेले दोन 'समशीतोष्ण' कटिबंध आहेत. भूगोलाने हे असे कटिबंध कधी व कसे पडले याबद्दल शास्त्रज्ञांमध्ये त्या काळी बराच मतभेद होता. परंतु उत्तरेकडील समशीतोष्ण कटिबंध हाच भूगोलशास्त्रज्ञांचे वर्णन करतो तो मनुष्याधिष्ठित पृथ्वीचा भाग आहे, याबद्दल सर्वांचे एकमत होते. दक्षिणेकडील 'समशीतोष्ण' कटिबंध वस्ती करण्यास योग्य आहे, असे त्रिप्लेक धारणत, पण ह्याबद्दलचे मत निश्चित ठरलेले नव्हते. या निरतिराख्या मताना प्रत्यक्ष पुरावा कोणाकडे नसल्यामुळे स्ट्रॉबोस याच्या लेखकांनी त्याबद्दल ठाय मते आपल्या अंर्थात दिलेली नाहीत, यात आश्चर्य नाही. स्ट्रॉबोच्या लेखनातील अनिश्चितता पुढील उताऱ्यावरून निदर्शनास येईल.

"पृथ्वीचे एकंदर पाच कटिबंध आहेत असे मानतात. (१) पृथ्वीच्या भोंवताळी एक भूमध्यरेषेचे वतुळ आहे; (२) त्याला समांतर असे दुसरे एक वतुळ असून त्याने उत्तरगोलार्धातील शीतकटिबंधाची मर्यादा निश्चित केलेली आहे; (३) साधारण एक वतुळ आहे. ते दोन धावामधून जाते व वर सांगितलेल्या दोन वतुळांना ते काटकोनात छेदित उत्तरगोलार्धाचे दोन भाग आहेत; भूमध्यरेषा व धावामधून जाणारे वतुळ या त्यांच्या मर्यादा आहेत. यापैकी एक भाग भूमध्यरेषेकडे असून वेड आहे तथापि हे वेड नाही असे कोणास वाटत असेल, तरी त्या योगाने भूवर्णनशास्त्राच्या

अध्यासकास काही अडचण येत नाही. कारण, भूगोलशास्त्रज्ञांना मनुष्याची वस्ती असलेल्या व मनुष्याला जात असलेल्या प्रदेशांचेच काय ते वर्णन करावयाचे असते."

**ज्वालाध्वजप्रत्यक्ष प्रमाण.**—निरतिराख्या भूभागांचे सक्षो. घन करण्याचे ह्या काळी प्रयत्न झाले. ते व त्यासंबंधाने स्ट्रॉबोने जी टीका केली आहे ती येथे देण्याचे कारण नाही. सुदोर्मस नामाच्या एका प्रमाणांने अतलांतिक महासागरात व पिथिअस नावाच्या श्रमांने उत्तरेकडे वृत्तर प्रवास केलेला होता. या पिथिअसनेच मासोस व विरिन्डिअम् या दोन्ही शहरात अजून तेथे खोलीच्या सागराचा खोलीची पडत असे आढळल्यामुळे ती दोन्ही शहरे एकाच अधाशावर आहेत असे ठरविले होते निरतिराख्या अधाशाच्या मर्यादा ठरविण्याची विनवृत्त रीत त्या काळच्या लोकांना माहीत होती, हे यावरून स्पष्ट दिसते. रीत बरोबर असल्यावर उत्तरे एपांद वेथी खुर्चीच्या आल्यास त्याबद्दल प्राचीनांचे फारसा दोष देण्याचे कारण नाही. म्हणून निरतिराख्या त्याकाळी अन्तरासंबंधाने खुर्चीचे उत्तरे वाडलेल्या विद्वाना वर स्ट्रॉबोने टीका केली आहे, तिकडेहि आपण इच्छित करू आता ही स्ट्रॉबोसंबंधाने माहिती पुढी करण्यापूर्वी त्याने व तत्कालीन इतर विद्वानांनी मान्य केलेले तीन प्रमुख विद्वानां येथे सांगतो स्ट्रॉबो म्हणतो, " (१) पृथ्वी व अंतरिक्ष ही गोलकार आहेत, (२) ज्यांना वजन आहे असे सर्व पदार्थ तिच्या मध्यविंदूकडे ओढले जात असतात (३) ती गोलकार असल्यामुळे आणि तिचा व अंतरिक्षाचा मध्य एकच असल्यामुळे ती अचल आहे, व तिच्याप्रमाणेच पृथ्वी व अंतरिक्ष कायद्यामधून जाणारा आसिध्द अचल आहे. पृथ्वी आणि ह्या आस याच्याभोवती पुर्वेकडून पश्चिमेकडे अंतरिक्ष फिरत असते अचल असलेले हारेहि अंतरिक्षावरून तितक्याच वेगाने पृथ्वीभोवती फिरत असतात भूमध्यरेषा, अनन्यउत्तरेषा व 'आर्क्टिक' रेषा यांना समांतर असलेल्या वतुळाकार मार्गांनी हे हारे पृथ्वीभोवती फिरतात. मह सूर्य व चंद्र हे मात्र राशीचकाळील वतुळाकार मार्गांनी जातात "

या वर्णनात बरोबर व चुकीच्या विधानांचे मनेदार मिश्रण पहावयास मिळते. पृथ्वी गोलकार आहे हे प्रायशः गोरियन पर्यायील मत त्या काळी सर्वांच्या परिचयाचे झालेले होते, परंतु पृथ्वीच फिरत असते, या आरिस्तार्कसच्या मताने मान सर्वेस्वी विस्मरण झाल्यासारखे दिसते. स्ट्रॉबोच्या ग्रंथात अथवासून इतिपर्यंत त्याचा कोट उल्लेखि आलेला नाही. या काळातल्या इतर लेखकांनीहि त्या मताची सुभावा याद्वारे अधिक केलेली दिसत नाही

**रोमन पंडित हिनी व त्याचा सृष्टिविज्ञानावरील प्रश्न.**—अलेक्झांड्रियामध्ये राहून स्ट्रॉबो आपल्या भूगोलवर्णन या विषयाचे परिशीलन ज्या वेळी करीत होता, त्याच सुमारास एक सधन इसम रोम शहरा आला. प्राचीन काळातील

मर्व लॅटिन प्रथकारापेक्षा या इसमानें नाव शाश्वत ज्ञानाच्या प्रतिज्ञांन अथिक् सुप्रसिद्ध होऊन रहावें, अशी भविष्यवाणी होती. याचें नाव इतिहास मिफॅडम याचा याच नावाचा एक पुतण्या सुप्रसिद्ध लेखक होता. व दोघांच्या नावाचा घोटाळा होऊं नये म्हणून याला थोरला छिनी या नावानें संवोधण्याचा प्रथात पडलेला आहे. थोरल्या छिनीच्या तत्कालीन प्रसिद्धासंबंधाने अशी एक गोष्ट सांगतात की, एकदा सुप्रसिद्ध रोमन इतिहासकार लिव्ही हा रोम शहरातील गभाग्रहामकळ दूरच्या स्पेन देशातल्या एका रहिवाशा-जवळ सहज बोलत उभा असताना त्याला म्हणाला, "तुम्हीं आपल्या देशातहि माझा प्रधासवधानें ऐकलें अमळ पाहिजे खास" त्यावर त्या परकी इसमानें उत्तर दिलें, "असें अनेक तर तुमचें नाव लिचि किंवा छिनी शमलें पाहिजे" तात्पर्य छिनीचें नाव त्याच्या हयातीतच रोमन साम्राज्यातील इतर देशांच्या लोकाना देखील ठाऊक झालेलें होतें.

**छिनीचें सृष्टिविज्ञान.**—तुम्हें मध्ययुगातील ग्रंथ पाहिल्यास त्यावरून असें दिसून येतें की, छिनीच्या मरणोत्तरहि शतकाजुशतकें त्याची कांति यत्किंचि नवी झाली नव्हती छापण्याची शुक्ति निष्पण्यापूर्वी ग्रंथाच्या हस्तलिखित प्रती तयार करण्यास पार धम पडत असत; पण तितकें परिश्रम करून प्राचीन काळातील ज्या मोठमोठ्या ग्रंथाच्या माघत प्रती करून ठेविलेल्या आपणाम आम उपलब्ध आहेत असे ग्रंथ अमदीं घोडे आहेत; व त्यांपैकी छिनीचा सृष्टिविज्ञान (नॅचरल हिस्ट्री) नावाचा ग्रंथ हा एक आहे छिनीचा हा ग्रंथ खरोखरच नावाच्यासारखा आहे. तत्कालीन ग्रंथाचा हा उलट नमुना आहे. हें सर्व खरें अमळें, तरी या ग्रंथकन्याची योग्यता दोषोदोषी संप्राहकापेक्षा अधिक नाही छिनी स्वतःच बुद्धीचा कवक लेखक असल्याचें त्याच्या ग्रंथावरून दिसून येत नाही वैयक्तिक मानवी परिश्रमाचें स्मारक या दृष्टीनें याच्या ग्रंथाच्या तीर्तीचा दुसरा ग्रंथ कवितेच आटवेल, छिनीचें बहुतेक आयुष्य लष्करी शिपाई या नात्यानें रोमन साम्राज्याकरितां लढाया मारण्यात गेलें होतें ही गोष्ट लक्षात घेतली, म्हणजे तर छिनीचा हा ग्रंथ अधिकच कौतुकास्पद वाटतो. छिनीनें हा ग्रंथ रोजच्या ज्ञानाच्या आवश्यक तात्त्विक बाबी नियमितपणें लष्करी छावणीतल्या दिव्याती लिहीत बसून तयार केलेला आहे. असें अमुन त्याच्या ग्रंथात बघिल्यास पुढारें चार हजार ग्रंथातल उतारे व उद्देश झालेले आढळतात. या उद्देशित ग्रंथापैकीं बहुतेक धर्म नष्ट झालेले असून छिनीच्या ग्रंथामुळेच त्याचें तत्कालीन अस्तित्वा आपणाम विहित होतें. वैशोधन करण्याची त्याची आवश्यक तीव्र होती की, ह्यमुनेनें धर्म व शास्त्रीय दोन दोन चहरे देणें म्हणून या ज्ञानामुखाच्या ज्या स्पर्शामुळे बेधिराग झाली, ताचे स्वरूप आपल्या प्रत्यक्ष नजरेनें

अवलोकन करता याचें म्हणून ज्वालामुखीच्या सोडाननीक ज्ञानाचा छिनी प्रयत्न करीत असता प्राणस मुक्ता

**छिनीच्या ग्रंथाची योग्यता.**—छिनीचे आवडते विषय वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र हे होते, आणि या विषयांची प्रत्यक्ष माहिती मिळविण्याची भरपूर संधि त्याला शिपाईमितीची नोकरी करीत असता लष्कराबरोबर अनेक देशात फिरावें लागल्यामुळे मिळाली हे उपद्र आहे परंतु स्वतः प्रत्यक्ष अवलोकनानें मिळविलेली माहिती व इतरांच्या ग्रंथातून घेतलेली माहिती त्यानें आपल्या ग्रंथात अशी मिसळून दिली आहे की, त्याची निवड करणें पार कठिण आहे आणि अशी निवड करण्याची फारशी जरूरीहि नाही, कारण ग्रंथावलोकनानें मिळविलेली किंवा प्रत्यक्ष सृष्ट्य-वलीकनानें मिळविलेली कोणत्याहि प्रकारची माहिती ती देत असे. सर्वत्र त्याची दृष्टि फक्त संप्राहक असे. त्याच्या एकंदर ग्रंथावरून तो तात्त्विकबुद्धीचा विकिसक, किंवा सिद्धान्तकार, किंवा शास्त्रीय ज्ञानक्षेत्रातील नवमार्गदर्शक असल्याचें कोठेच दिसत नाही नव्या नव्या स्वतंत्र कल्पनानां मारलेल्या अशा शास्त्रतिहासातील एका प्रगतिप्रचुर महायुगाच्या अखेरीच्या काळात तो जन्मास आलेला होता. शास्त्रतिहासात नवविज्ञानांत असे कित्येक काळ आढळतात, अशा काळात असंख्य शोधक केवळ निरनिराळ्या प्रकारची माहिती जमा करण्याचें म्हणजे तत्त्वविचारपरिप्लुत असे ग्रंथ लिहीण्याची साधनसामुग्री संप्रतिष्ठ करण्याचें काम करीत असतात. अशा माहितीचा उपयोग करून एखादा ज्ञानकोशहि सहज तयार करता येण्यासारखा असतो. अशा प्रकारच्या काळाने छिनी जन्मलेला होता, व त्याचा सृष्टिविज्ञान (नॅचरल हिस्ट्री) हा ग्रंथ म्हणजे एक ज्ञानकोशच आहे. त्यामध्ये तत्कालीन ज्ञानाच्या प्रत्येक शाखेसंबंधाची माहिती विपुल पण विस्मयितरीतीनें आणि कोणत्याहि प्रकारची टीका किंवा चिंतित्ता न करता दिलेली आहे. या ग्रंथात वनस्पती व प्राणी यासंबंधाची माहितीच विशेष आहे, आणि ग्रंथकर्त्यानें जर थोडी पार स्वतःची चिकित्सक बुद्धि वापरली असती, तर या ग्रंथाची योग्यता पुष्कळच अधिक वाढली असती. पण वस्तुस्थिती अशी आहे की, स्वतःचें एकहि मत न देता 'अमका असें म्हणतो,' 'तमका तसें म्हणतो' असा प्रत्येक ठिकाणी प्रस्ताव करून त्यानें अपवादप्रमाणें हातीं पदवला तो तो ग्रंथ वाचून त्यात जें जें महत्वाचें आढळले त्या सर्वांचे उतारे आपल्या ग्रंथात दिलेले आहेत. असल्या त्याच्या या ग्रंथात काय काय आहे त्याची पूर्ण कल्पना पुढील एका उदाहरणावरूनच होण्यासारखी आहे तो म्हणतो "एके ठिकाणी अनें नवी मागितलेले आहे की, सी-स्टार (मसुर-नारा) नावाचा जो मागा असतो, त्याच्या अंगाला कोण्याचें रंग घोषून तो दूरवागारा तांब्याच्या गिळ्यानें टोमून बसवून देण्याम त्या घराला घातक जादूतोण्याची किंवा दुसऱ्या कोणत्याहि अनिष्ट गोष्टीची बापा होत नाही." अशा तऱ्हेची

व्यावहारिक उपयोगाची सविस्तर माहिती ज्या ग्रंथात दिलेली आहे त्याचा लोकांमध्ये फार मोठ्या प्रमाणात प्रसार व्हावा हा मोठा साहजिक आहे. इतकेच बाय, पण आपल्या हल्लीच्या गुंथारलेल्या काळात मुझा सृष्टिविज्ञान या विषयावरील ग्रंथात वर दिलेल्या नमुन्याची लोकांतील वेडगळ व भोळ्या धर्म-समजुतीसंबंधाची माहिती दिल्यास तशा ग्रंथाचा आगहि संप पुष्कळ अधिक होईल काळे मानर आडवे गेले म्हणजे तो शुभसाधून असतो, असे मानणारा मनुष्य आगहि वरील प्रकारची माहिती असलेला प्रथ हटवून विवत घेईल तत्पर्य रितींच्या मुप्रसिद्ध ग्रंथाची लोकप्रियता वाढण्याला त्यातील नव्या उपयुक्त माहितीप्रमाणे वरील प्रकारची वेडगळपणाची माहितीहि पुष्कळ अंशी वारणीभूत झालेली आहे. असो ने काहीहि असले तरी रोम येथाल हा मुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ लोक-प्रिय लेखक होता. प्रत्यक्ष प्रयोग करून नवे नवे शोध लाव-णारा शास्त्रज्ञ नव्हता हे उघड आहे. शास्त्रीयज्ञानाचा प्रसार कसा कसा होत गेला याचा इतिहास सांगणाराला द्वितीया प्रथ महत्त्वाचा आहे, पण शास्त्रीय विषयाची तल्ले यतिविषयी ज्याला इतिहास सांगायचा आहे त्याने या ग्रंथाकडे बहु-तेक दुर्लक्ष केले तरी चालण्यासारखे आहे.

**ग्रीकोरोमन काळांतील शास्त्रीय ज्ञानाचे पर्या-लोचन**—इतिहास हा एक अरोड वाहणारा प्रवाह आहे, हा आधुनिक इतिहासकाराचा एक आरडता सिद्धान्त होऊन बसला आहे. या त्याच्या सिद्धान्ताला आधारहि भरपूर आहे इतिहासरुपी कालाचाला मध्यमम्ये नजरेत भरण्यासारखे संघारे घातलेले दिसतात, पण तो मानवी बुद्धीच्या पृथक्करण-प्रियतेचा पुरावा आहे, ते निराकर्णचे कार्य जन्मे. इतिहासरुपी प्रवाहाचा ओघ नेहमी बदलत असतो ही गोष्ट नाकबुल करणे मुख्यपणाचे आहे. कित्येक वेळा हा प्रवाह खूप मोराने वाहत असलेला दिसतो, कित्येक वेळा तो खूप रंद आणि दिसा. वयाला स्थिर दिसतो, व कित्येक वेळा इतिहासात इतक्या भयंकर आवात्मिक पडामोडी दिसून येतात की, त्यावरून भयंकर राक्षसी धवघव्याची आठवण होते. मोराने प्रवाह आणि भोंवर, विस्तृत आणि शांतगंभीर संगमस्थाने, आणि भयंकर खळखळट करणारे धवधवे ह्री निरनिराळी स्वरूपे एका प्रवाहाचीच होत, परंतु यार्पाही प्रत्येक स्वरूप दुसऱ्या स्वरूपाहून इतके स्पष्टपणे भिन्न असले की त्याची वर्णवारी करून त्यांना पृथक् नावे देणे भाग पडते

हीच गोष्ट इतिहासाच्या ओघालाहि लागू आहे हा ओघ अरोड अमती हे अरी ठाम असले तरी, त्यात कालविभाग पाडणे भाग पडते. असे भाग पाडताना विविध रान विविध फेरबदलांचे निदर्शक, असे पूर्वाचे इतिहासकार मानित असत. तम करणे रास्त होणार नाही. उदाहरणार्थ रोमन साम्राज्याचा इ स ४७६ मध्ये एका प्रत्यक्षासरमा अत झाला असे मानणे अयुक्तिक होईल तथापि रोमन काळाच्या अखेर इतिहासाच्या ओघात घराच मोठा फेरबदल

झाला हे म्हणणे प्रत्येक इतिहासाभ्यासकाला पटण्यासारखेच आहे.

वेल्सपासून गॅलेनपर्यंतचा काल सुमारे आठ शतकाचा म्हणजे अजमागे तीस पिढ्यांचा आहे. या सर्व काळात गोर विद्वान् शास्त्रज्ञ निपजला नाही अशी एकहि पिढी गेली नाही. परंतु या कालविभागाची त्याच्याच पुढील आठ शतकाच्या कालविभागाची तुलना करून पाहिल्यास असे आढळून येते की, त्या पुढील एकेदर तीस पिढ्यांमध्ये एक-मुझा पहिल्या प्रतीचा शास्त्रज्ञ जन्माला आला नाही. तेव्हा बौद्धिक उजवाळाची प्रथम आडवे वगे बौद्धिक वैभव उपभोगिण्याच्या प्रथम तीस पिढ्या, व नंतर त्याच्या भागून बौद्धिक प्रगतिशून्य अशी आडवे वगे गिवा सामान्य युद्धीच्या तीस पिढ्या, अशा तऱ्हेचा हा देखावा दुरून पाहणाराला दिसतो अर्थात् तत्कालीन प्रेक्ष-काळ हा देखावा अगदी निराड्य. प्रकारचा वाटला असला पाहिजे, परंतु कोणत्याहि देखाव्याची यथायोग्य कल्पना घेण्यास तो दुरूनच पाहता लागतो, असा यदायदासनशास्त्राचा नियम आहे. म्हणून इतक्या दूरच्या काळातल्या आपणाला पूर्वप्रहसत्य दृष्टीने गतकालाचे अवलोकन करता असे निर्वि-बाद दिसून येते की, ज्या वेळी उत्तरयुरोपमधील रानटी टोळ्या ग्रीस व इटालीवर टोळयाडीप्रमाणे पसरू लागल्या त्या सुमारास इतिहासातले एक महत्त्वाचे युग संपून नव्यास आरंभ झाला त्या सुमारास ज्याला इतिहासकार प्राचीन काळ झणून संशोधितात त्या काळातील प्रगतीची परिस-मासि झाली असे म्हटल्यावाचून राहावत नाही सुमारे आठशे वगे ग्रीक लोकांच्या विचाराचा पगडा सर्वत्र बसलेला होता, परंतु त्यानंतरच्या कालविभागात या लोकांचा दर्जा अगदी दुष्यम प्रतीचा बनला. त्याच्या पूर्व काळातील विचारांचा मान इतर मानव जातींवर परिणाम होत होता. अशा प्रका-रच्या या ग्रीकोरोमन काळाचा निरोप घेण्यापूर्वी त्या काळा-तील शास्त्रीय संशोधकांनी मिळविलेल्या विजयाचे येथे समालोचन करणे अप्रासंगिक होणार नाही म्हणून आतापर्यंत मोगितलेल्या माहितीचा थोडक्यात सारांश सांगे.

**सृष्टिरचनाशास्त्रातील शोध.**—सृष्टिरचनाशास्त्रा-संबंधाने पाहता ग्रीक विद्वानांनी असे सिद्धांत केले होते की, पृथ्वी गोलाकार आहे, चंद्र रचनेच्या बाबतीत आपल्या पृथ्वीसारखाच असून आकाराने मात्र बराच लहान आहे, आणि सूर्य चंद्रापेक्षा पुष्कळच मोठा आणि अनेक पटींनी दर अन्तरावर आहे पृथ्वीचा प्रत्यक्ष आकार, त्याचप्रमाणे तिच्या आसपासी होणारा कातितृचाचा कोन ही मोठ्ठ त्यानी काढलेली उत्तरे बऱ्याच अंशी बरोबर होती चंद्र व सूर्य यांच्या गतीत अनियमितपणा आढळून येतो त्याचे कारण त्यांनी तत्त्विक दृष्ट्या असे ठरविले होते की, पृथ्वी चंद्रसूर्याच्या कक्षामार्गाच्या बरोबर मध्यमार्गी स्थिति झालेली नाही. अपचर्काचा सिद्धान्त हा स्वतः जरी चूक असला तरी तो

बऱ्याच अशीं शुद्ध शास्त्रीय करपनांना पटेल अशाच पद्धतीने बसविलेला होता. ग्रहमालेच्या मध्यभागी सूर्य असून पृथ्वी व इतर ग्रह त्याच्या भोंवती फिरत असतात, हा वस्तुस्थिति-निदर्शक सत्य सिद्धांतहि त्या काळी पुढे मांडण्यात आला होता परंतु दुर्दैवाने या काळाच्या अखेरीच्या ब्रह्मनंदार विद्वानांनी तो मान्य केला नाही म्हणून या बाबतीत पुढील काळातल्या विद्वानांना पूर्वाच्या सिद्धान्तात कांति घडवून आणणारे कार्य करावयाची आवश्यकता होती संपातबिंदूचे चलन व चंद्राच्या खगोलीय रेखांशात होणारा फेरबदल याची कारणे त्यांना समजली नव्हती, त्याचप्रमाणे पृथ्वीची बरोबर लांबीरही, आणि सूर्याचे अंतर व आकार, या बाबतीत त्यांनी काढलेली उत्तरे फक्त एका बाबतीत स्थूल मानने बरोबर असून बाकीची फार हास्यास्पद दिसतील इतकी चूक होती हे सर्व दोष असले तरीहि ग्रीक ज्योतीषशास्त्रज्ञांनी केलेली कामगिरी एकदरीने फार मोठी होती पृथ्वी गोलाकार आहे या ग्रीक विद्वानांच्या एका सत्यसिद्धान्तानेच इंग्लिशवाणीलेनियन काळ (शास्त्रोदयकाळ) आणि ग्रीक-रोमन काळ या दोन काळांतील मोठा महत्त्वाचा फरक दिसून येतो

**भौतिक शास्त्रांतील शोध**—भौतिक शास्त्रातहि ग्रीक रोमन काळात संशोधनाच्या कायोंस आरंभ होऊन मोठे शोध लागण्यास सुरुवात झालेली दिसते गतिशास्त्र आणि गलित्यतिशास्त्र या भौतिक शास्त्रांतील शास्त्रास प्रथमच आरंभ झालेला दिसतो, भूमितिशास्त्र तर बऱ्याच परिणत देशेन पोहोचलें होतें, आणि त्रिकोणीमितिशास्त्राचाहि अंशम पाया घालण्यात आला पृथ्वी, जल, हवा आणि अग्नि ही चार रसायनशास्त्रातील मूलद्रव्ये आहेत ही कल्पना दाखवून त्या शास्त्रातील संशोधन योग्य दिशेने होण्यास सुरुवात झाली होती तसेंच सर्वे विश्व अत्यंत सूक्ष्म व अविभाज्य अशा परिमाणूतून मूळ उत्पन्न झालें, हा शास्त्रीय सिद्धान्त नेचळ करपनामूर्थीतच होता, तरी तो सिद्धान्त ओळखण्या-इतकी गुंथीतील गूढ उक्लण्याच्या कामातली विलक्षण मुमुक्षु दृष्टि विद्वानांना उत्पन्न झालेली होती यात शका नाही

**जीवशास्त्रांतील शोध**—जीवशास्त्राच्या क्षेत्रात निरंतर शोधात भरण्यासारखी प्रगति झाली नव्हती हे खरे असलें, तरी शरीरशास्त्र, द्रव्यविज्ञानशास्त्र व प्राणिशास्त्र या ज्ञानशास्त्रांतल गिद्धान्त शोधून काढण्याकरिता आरंभी जी ग्राधन-गामुर्माची पुढे वा पुढे करावी लागले ती मात्र या काळातील विद्वानांना करून ठविलें दृष्टी

**उपयुक्त शास्त्रांतील वास्तव्यभूमि**—या ग्रीक-रोमन काळांतील विद्वानांना भूगोलान्त जो पृष्ठभाग मांडत होता त्याचा नकाशा पुढे घेऊन घेतील (पॅन्थ) यासून गॅलेन परंतचे शास्त्र लोक ज्या ठिकाणी होऊन गेले ती स्थळे लक्षात घेऊन त्याच आपणाम एक मोठी विलक्षण गोष्ट दिसून येते,

ती ही की, या घड्या ग्रीक पंडितांपैकीं बहुतेक खुद्द ग्रीस देशात वा राहणारे होते आपली दृष्टि आशियामायनर व त्याला लागून असलेलीं येथें याच्याकडे वळविली असता आपणाला असें दिसून येतें की, या मागात थेलीस, आर्नेक्स मॅडर, अॅनॉक्सिमॅनेझ, हेराक्लायटीस, पायथॅगोरस, अॅनार्सेस गॅोरस, साक्रेटीस, अॅरिस्टार्कस, हिप्पाकस, युडॉक्सस, फिलो खेउस आणि गॅलेन हे बडे बडे विद्वान जन्मलेले होते इजिप्शन वेडाच्या उत्तरीकानाच्याकडील प्रदेशात रयुसिपस, डेमॉफिडस आणि आरिस्टॉटल यांचे मूळ ठिकाण होतें पश्चिमेकडे दूरच्या इटाली देशात पायथॅगोरस व झीनॉफॉ-नेझ हे आपल्या उत्तरवायात, आणि पार्मेनिडेझ, एम्पेडो-क्लॅस, झीनॉफॉनेझ व आर्किमीडीझ हे सुळापासून रहात होते युक्रिड, पर्गोचा अपॉलोनीयस, हिरोफिलस, अरासिस्ट्रेडस, अॅरिस्टपस, एराटॉस्यिनीझ, टिसिविअस, हीरो, स्ट्रॅबो, आणि टॉलेमी ह्यांची उत्तरअफ्रीका ही जन्मभूमि किंवा वास्तव्य भूमि होती आतापर्यंत ज्यांची हकीकत दिलेली आहे अशा फक्त उच्च प्रतीच्या विद्वानांचीच स्थलदृष्ट्या वर्गवारी केल्यास ती अशी पडते या बाबतीत दुय्यम प्रतांच्या विद्वानाचाहि समावेश केल्यास, बरील सिद्धान्तास अधिकच बळ पडती येण्यासारखी आहे

आतापर्यंत केलेल्या वर्गेनात ग्रीक, किंवा ज स्वतःस हेलॅनीझ म्हणून म्हणत असत ह्या लोकांचीच हकीकत आलेली आहे, आणि जनसमुदायाचाच या शब्दांनी युरोपखंडाच्या दक्षिणेकडील एका कोपऱ्यातल्या भूमध्यसमुद्रात घुसलेल्या एका लहान खडबडीत द्वीपकल्पात राहणाऱ्या लोकांचा निदर्श होतो हें द्वीपकल्पच ग्रीक संस्कृतीचा मायदेश असें आपण मानतो तथापि उपरिनिर्दिष्ट एकदर विद्वानांपैकीं एकहि पुढे ग्रीसमध्ये जन्मलेला नव्हता, आणि ज्यांनी आपल्या उभ्या आयुष्यात एकदा तरी ग्रीसमध्ये पाऊल टाकलें होतें, असे लोक पाचात एकहि पडत नाहीत अगदी शपथपूर्वक सांगायलाचें म्हणलें तरी असें सांगता येईल की, अगदी उच्च दर्जाचा असा फक्त एकच ग्रीक तत्ववेत्ता काय तो पुढे ग्रीक देशात जन्मास आलेला होता तो तत्ववेत्ता प्लेटो हा होय, आणि तो मात्र बरील विद्वानामध्ये सर्वांत श्रेष्ठ होता हें एक या अद्वितीय विद्वानांचे अपवादार्थक उदाहरण सोडून दिल्यास (आणि या विद्वानांचे आर्देबापहि ग्रीस देशाबाहेरचेच होते), ग्रीसमधील सर्व उच्च प्रतीचे विद्वान ग्रीक साम्राज्याच्या केंद्रभूमीतले नसून इतरत्रच्या प्रांतांतलेच होते, असें दिसून येतें आणि या ग्रीक साम्राज्यातील निरनिराळे प्रांत इतके दूरदूर पसरलेले होते की, त्यातील ग्रीक रहिवाशांचा इतर अनेक राष्ट्रांतल्या लोकांची सर्वथ अवश्यमेव येत असे हा गोष्ट लक्षात घेत त्यास आपणाला हें ताबडतोब कळू करावे लागेल की, निरनिराळ्या मानवजातींचा वर्णनकर सात्यानें पश्चिम उभरीत उभेच मिळते, या सिद्धान्तास पुष्टि देणारे ग्रीक साम्राज्यां

त्या विज्ञानाश्रिते समर्पक उदाहरण अशाच्या इतिहासात  
इतरन वचितव आढळेल

उच्च वसासकरापासून धानवृद्धि—दिवाय येथे  
आपला एका महत्वाच्या गोष्टीचा उल्लेख केल्यावाचून पुढे  
जाता येत नाही. मानववसासकराने पौर्वाधिक उन्नतताय चालना  
मिलणे हे खरे आहे, परंतु असल्या सकरापासून अत्युत्तम  
फलप्राप्ति व्हावी अशा इच्छा अवलंबून, तर उच्च दुःखाच्या  
संस्कृतीतील मानववसासकराचे कायतो एकमेकात वर्णसंकर  
होणे आवश्यक असते. ग्रीक साम्राज्यात अशाच स्थिति  
झालेली होती. आशिया माइनरमध्ये ग्रीकांच्या समेटिक  
लोकांशी शरीरसंपर्क झाला, त अनेक शतकांच्या उच्च संस्कृ-  
तीत मुरलेले शत्रू होते. इझ्रायल ग्रीकांच्या संपर्क ज्या अग्नि-  
यन, ओस्करन व एडुस्करन लोकांशी झाला त्या लोकांची  
प्रत्नीन परंपरा आपणाला फारशी मान्यते नसली, तरी त्यांच्या  
ज्या स्मारकवस्तू वस्तू आपणाला उपलब्ध झालेले त्यावरून  
त्यांची बरीच उन्नति झालेली होती हे स्पष्ट दिसते. रोमन  
राज्याच्या अखेराला निरनिराळ्या जातींचे जे मिश्रण झाले  
त्यात युरोपाच्या उत्तरेकडून आलेल्या रानटी जाती होत्या  
अशा वर्णसंकरापासून रोमनग्रीक संस्कृतीला शोभनशील  
उच्च दुःखाची प्रमा निर्माण होण्याची अशा करणे म्हणजे  
गावठी धोक्याच्या कळपातून दोन तीन पिढ्यात उत्तम  
सुर्वर्ती घोडा निर्माण होण्याची अपेक्षा करण्याइतकच निष्फळ  
आहे. विकासवाद असल्या उच्छृंखली मान्य करीत नाही  
केल्स, गॅल, हूब व हलान्ड या उत्तरयुरोपातील रानटी जाती  
आणि ग्रीक-रोमन लोक या दोघांच्या मिश्रणापासून उत्पन्न  
झालेली प्रजा, प्राचीन ग्रीक-रोमन प्रगतीचा वाटा पुढे चालू  
करण्यास समर्थ होण्यापेक्षा, त्या वर्णसंकरातून प्रत्येक प्राचीन  
ग्रीकरोमनाचा उच्च सांस्कृतिक दर्जा प्राप्त होण्यास अनेक  
पिढ्यांचा काळ लागला, हे विकासवादास अनुसरूनच झाले.  
ग्रीक रोमन काळानंतर जे प्रगतिशून्यतेचा किंवा अधोगतीचा  
सातत्याने दर्जाचा काळ येला, त्याच हे एक कारण असावे  
असे वाटते तथापि हे त्या अधोगतीच्या अनेक कारणांपैकी  
एक होय.

शास्त्रविकास व लोकप्रभुत्व—राजनी जातीच्या राष्ट्रचा  
शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीवर एकदूर प्रत्येकास आणि परिणाम  
झाला त्याची आपली माहिती पुढील प्रकारापासून येईलच  
तरी येथे दुसऱ्या एका मुद्द्याचा विचार करू हा शुद्ध ग्रीक  
लोक व प्राच्य लोक त्यांच्या कित्येक समजुतीचा वावाला  
एकाच्या मातार पुढील काळात जे अत्यंत महत्त्वाचा  
परिणाम झालेला दिसतो त्या संघर्षाचा द्रव्य मध्यस्थतातील  
आरंभीच्या विज्ञानावर त्या समजुतीचा परिणाम, अत्यंत उच्च  
असलेल्या ग्रीक लोकांच्या शास्त्रीय गिन्यानेपेक्षाही अधिक  
झाला परंतु या सत्यवादीय प्रगतीच्या ग्रीक काळात ग्रीक  
लोकांत मिथ्या वैज्ञानिक समजुती मुळीस नव्हत्या असे बोर्णास  
मन्य नये असे समजणे चुकीच आहे, हर ग्रीक ग्रीक वाद्याचे वर

वरदान असल्या सामान्य वाचकांसाठी सहज दिसून येणारी  
आहे, मात्र हे खरे आहे की, शास्त्राद्वय काळातील विज्ञान-  
आपेक्षा ग्रीकरोमन काळातील विज्ञान असल्या असादमहा  
पासून पुढील अस्तित्व होते. ग्रीक रोमन काळातील जीनाकानेस,  
एम्पेडोक्लीस, सॅनेक्झोरोस व हेटी ह्या प्रपचारगोच्या विज्ञान-  
मान्यग्रीक विज्ञानविपरीतच्या कल्पना आपले मान्यप्राप्तक्या  
मुक्तिकारण्या फक्तोटीला उत्तराभाषारत्ना होत्या.

‘वैज्ञानिकांच्या जनक’ हिप्पोक्रेटस यांचे अभिचार  
विरोधात पूर्णपणे अर्थवेद देऊन सर्व रोग नैसर्गिक कारणापा-  
सूनच उद्भवत होतात हा सिद्धान्त आप बघा होता ही  
गोष्ट भारी साहित्यीक आहे. त्यानंतर ग्रीकस्थान काळाने  
सोफिस्ट पक्षाच्या लोकांनी सर्वच परंपरागत ज्ञानाला विरोध  
दाखवून प्रत्येक गोष्टीबद्दल संशय घेण्यास सुरुवात केली ना  
संशयवादी पक्षाच्या आश्रयप्रवर्तकाच्या नांवावरून ह्या पक्षाला  
पीछेनिघत असते टोपणनामही पडले होते अलेक्झांड्रिचन  
काळातील सर्वच विद्वान् भोज्या समजुतीपासून पुढील  
अंशां अस्तित्व असले पाहिजेत, नाहींतरी सुर्वर्तीय व्यापाराचे  
प्रत्यक्ष अवलोकन करून त्यापासून शुद्ध तर्कबुद्धीला पटली  
अशी अनुमाने निरदिष्ट काढण्यास ते पुढे सरसावले नसते  
मुक्ति आणि आर्किमिडीस, आरिस्टाकरी व एराटोस्थिनास  
आणि हिप्पार्कस व हॅरी, असे विद्वान् पौरस्त्य लोकांतील  
भोज्या वैज्ञानिक समजुतीला बळी पडलेले आणि सुर्वर्तीय  
गूढ गोष्टी, आत्मा, गद्यतत्र असल्या गोष्टीवर विश्वास  
देणारे असतील अशी कल्पनामुद्रा मनोव्यक्त झाली नाहीं  
हिप्पोक्रेटस, एरास्टोस्ट्रस आणि गॅलेन अशा वैद्यकाशास्त्रांचा  
भूतपितांचे व त्यांच्या बापा असल्या गोष्टीवर विश्वास  
असता तर त्यांच्या हातून शारीरशास्त्राचा अभ्यास इतक्या  
समयात बुरीने झालाच नसता.

रोमन लोकांतील धार्मिक समजुतीचा शास्त्रवि-  
कासास विरोध—या दंतिलोकांच्या काळातील शारीर-  
शास्त्रज्ञांच्या उद्योगाला उत्कालीन इमिप्लायन लोक भयंकर  
अश्रुकारक मानित असत खरोखरच तो उद्योग परंपरागत  
विचारात क्रांति उरवून देणारा होता तो श्रुतका क्रांतिकारक  
होता की, ग्रीकरोमन काळानंतरच्या पिढ्यात ते जे जे क्रांति  
कारक विचार ठिकाणच पडू शकले नाहींत हिप्पोक्रेटस  
पासून गॅलेन याच शतकांतवरचा, पण त्याला रोमनजें मनुष्य  
प्राण्यांवर शस्त्रप्रयोग करून रोगोपधन करून पाहण्याची  
अधिकाऱ्याकडून मनाई परंपरात आलेली होती या एकाच  
गोष्टीवरून रोमन धर्मकांची शुद्ध शास्त्रीय रोगोपधनबद्दली  
वृत्ति कशा प्रकारची होती हे स्पष्टपणे दिसून येते. याच  
रोमन लोकांच्या संपात्नातील सर्व दर्जाचे स्त्रीपुरुष बंदीकार  
नवरसमाध्यात दाटीदाटीन वस्तू स्वतःचे देशभक्त  
हंदबुद्ध्याच्या किंवा पैकरपुढ्याच्या सामन्यांत एवमेकां प्रत्यक्ष  
थार मारत असताना हृदयभरून पहात असत अशा  
प्रतिष्ठाच्या प्राणघातक हतयांत श्रुत होऊन

प्रत्येक घडी पाहताच अखिल प्रेक्षक वर्गातून आनंदवातिरेकाच्या प्रचंड आरोज्या निघत असत. अशा तऱ्हेचे मरण पावलेल्या कांसवीक्षक कर्णीकधी तर समरचंभर मुद्धा खेळवूनही रावे श्रीदामपातून अत्यंत निहुरपणाने फरफटत ओडीत नेऊन शेजारच्या खऱ्यात विस्कारपूर्वक ओढून देण्यांत येत असत. सारास, जणू काय पूर्वीच्या पाठीवर अद्याप दया नामक धर्म उदय पावलेलाच नाही, आणि मनुष्यजीवित म्हणजे पाण्यावरचा एकथिब बुडबुडा आहे, असे म्हणवयास लावणारे प्रकार या काळात घालत असत बरील प्रकारचे अत्यंत विरुणपणाचे देणारे जे छोक अत्यंत आनंदाने पहात असत तेच लोक एखादा शस्त्रवेद्य त्या विकलांग होऊन पडलेल्या रोव्यावर शस्त्रप्रयोग करून शास्त्रीय ज्ञानात भर घालण्याकरिता पुढे सरसावल्यास 'अधर्म, अधर्म' म्हणून त्यांच्या कृत्यास मनाई करण्यास तयार असत. एखादा रोव्याह आपल्या सामनेवाल्याच्या दारीरांत साध्या खेळामध्ये मुरा भोंसकताना पाहण्यात रोमन लोकांना कोण नमंत घाटत असे। अशा रीतीने झालेल्या जलमैत्रीत भयभय रक्ष बाहिरेलें पाहण्यात रोमन लोकांना काय आनंद होत असे। परंतु अशा खेळाहून्या मृत होऊन पडलेल्या दारीराला एखाद्या शस्त्रवेद्याने आपल्या घुरीने स्पर्श करावयाचा म्हणून त्यास मात्र हो त्या लोकांना मोठा अधर्म व अष्टाकार पाटे। प्रत्यक्ष निवर्तवणी मनुष्यदेहाची स्थाना कोठ्ठी पर्या घाटत नसे, पण मनुष्य मृत झाला की त्याच्या मरणोत्तर स्थिती-संरचनेने भूतपिशाचादि अनेक भोळेपणाच्या कल्पना लोकांच्या मनात येत असत रोमन साम्राज्याच्या अरिभूमीच्या अत्यंत भरमराटीच्या काळात रोमन लोकसमाजात बरील प्रकारची मनोवृत्ति दिवून येते ही मनोवृत्ति पाश्चात्य लोकां-पर पौरस्य लोकांसीत तत्वज्ञानाचा परिणाम होण्यापूर्वीच रोमन लोकांत होती ही गोष्ट विशेष लक्षात घेण्यासारखी आहे.

**ग्रीकांतील लोकधर्म**—अलप्रमाद्विद्युन काळात बरील रोमन काळापेक्षा पुष्कळ अधिक सुधारलेली स्थिति होती, असें घर राखितले आहे; पण त्या काळातही मोठ-मोठे विद्वान् लोक व सर्वसामान्य जनता या दोघांच्या मनो-वृत्तीत पुष्कळच अन्तर होते. हे अन्तर स्पष्टपणे निदर्शनास यावे म्हणून ग्रीक बाब्यांतून किरिनारब्ब्या काळातील ग्रंथां-तले काही उतारे येथे देतो. प्रथमार्थी होमर व हेसियड यांच्या काव्यांचा विचार करू हे बरी व त्याचे तत्कालीन व भाविष्यकालीन अनेक पिढ्यातले चाचक, या जगात देव नामक व्यक्ती कोटीतल्या अनेक व्यक्ती यांवरत असून त्या मनुष्य कोटीतील व्यक्तींच्या कृत्यावर भ्रमल चालवितात असे मानून असत. या प्राचीन ग्रीक काव्यात तत्कालीन समजुतीची कल्पने कोणती आणि देवळ रूपरूपातामक अलंकारीक बंधने कोणती हे नवी रांगेने कटिण आहे, आणि त्या रीतीने सर्व काव्यांचे पुपहरण येथे करीत बसण्याची

अकुरहि नाही प्रस्तुत मुद्रयाच्या समर्थनार्थ इतर प्राचीन ग्रंथात सांगितलेल्या तीनचार गोष्टी येथे देतो.

ख्रि. पू. ४७९ मध्ये शेरक्सस बादशहाच्या उर्वरित सैन्याची ग्रीक सैन्याच्या हॅटिओ येथे झालेल्या सामन्यासम-धाची हिरोडोटसने आपल्या इतिहासात दिलेली हकीकत प्रथम येथे उदाहरणार्थ घेऊ. या ठिकाणी दोन्ही सैन्ये समोरासमोर आपापानंतर प्रथम हल्ला कोणी करावा या विव-चनेत पडली होती, कारण असे दिले आहे की, जी बाजू प्रथम हल्ला करील ती अपयश पावणार असें झकुन पाहणारने सांगितले होते पश्चिम सैनिक तितके धर्ममोळे नस-ल्यामुळे किंवा लढाईस अधिक उत्सुक असल्यामुळे त्यांनी प्रथम हल्लास सुरुवात केली आणि ग्रीक सैन्यात कापाकाप करू लागले, तरी मुद्धा ग्रीक सैनिकांनी लढायास सुरुवात केली नाही कारण काय, तर म्हणे कोबडपाच्या आतड्याप-रून छत्र चिन्ह दिशेनात। इतके धर्ममोळे ग्रीक लोक ज्या काळात होते त्याच काळात एम्पेडोझीस, अर्नेक्सोरस आणि एरिक्लस हे विद्वान् शास्त्रज्ञ जन्मलेले होते, पेरिक्लिस, सोफोक्लिस, युरिपिडिस आणि फिडिअस हे व्याच काळातले होते. तात्पर्य, ग्रीक सुधारणेच्या अगदी उच्च काळात मुद्धा सामान्य ग्रीक लोकांचे-प्राप्त्या चांगल्या ग्रीक लोकांचे मुद्धा-खरे शास्त्रीय ज्ञान अशा प्रकारचे होते.

ग्रीकशा इतिहास बाहेर लागल्यास काही उदाहरणे किती तरी सापडतील. उदाहरणार्थ, महावीर अलेक्सांडर याचा, कोबडपाचा आंतड्यावरून छत्र चिन्ह दिशेनात म्हणून हिफासिस नदीवरून परत फिरणे भाग पडले होते. पुर अलेक्सांडर असल्या झकुनाना भीक घालणारा नव्हता हे खरे आहे. अशा भोळ्या समजुतींनीं बरी पडणारा हो असता तर त्याच्या हातून आशियाखंड जिंकण्याचे काम पार पडलेच नसते डेली येथील भविष्यकथन करणाऱ्या देवभक्तांना त्याने आपल्या इच्छेनुसार उत्तरे देण्यास कसे भाग पडले होते, तसेच 'गॉर्दियन नॉट' त्याने कदा तोडून टाकली, इतिहासमधील अर्मान येथील देवालयंत स्वतःचा प्रवास त्याने कसा भागविला, या गोष्टी सुप्रसिद्ध आहेतच. योडकात सांगवयाचे म्हणजे ज्या भोळ्या समजुती त्याच्या कायद्याच्या असत, त्यांना तो पूर्ण मान देत असे यात दोष नाही हिफासिस नदीच्या तीरावर मुद्धा, त्याने होऊन देव भक्तांना बरेच कधीच प्रश्न विचारले नसते, किंवा विचारले असतेच तर स्वतःचा अनुकूल अशीच उत्तरे त्याच्याकडून बदलित असतील. परंतु त्या वेळी त्याच्या हाताखालचे लोक येंदोर घनले होते त्यामुळे त्याला त्याचे ऐकण्याखेरीज कार्यतरच नव्हते तात्पर्य, त्या वेळी देवाला कोट लावण्यांत आला आणि प्रतिष्ठल उत्तर आल्यामुळे अलेक्सांडरसारख्या जगजेत्या बौद्धाह मागे परतणे भाग पडले, ही गोष्ट खल आहे.

रोमन लोकांतील लोकसभ. — रोमच्या इतिहासातून एक दोन गोष्टी देऊन हा मुद्दा संपूर्ण लिहिल्या व ज्योतिषाभस या इतिहासकारांनी रोमचा प्रथमार्गर्भीचा इतिहास म्हणून ज्या अनेक दंतकथा लिहून ठेविल्या आहेत त्या सर्व सोडून दिल्या, तरी टॅसिटस या तर्कशास्त्रयुद्ध माहिती लिहिल्या इतिहासकारांनी एक अक्षरहि प्रतिकूल टीका न करतां व्हेस्पेसिअनबद्दल्या ज्या अद्भुत गोष्टी लिहून ठेविल्या सावरून रोमन लोकांतील भोळसरपणाची चांगली कल्पना येते. “ज्या वेळी व्हेस्पेसिअन बादशहा उन्हाळ्यातील अनुकूल वारे पाहून सुरुक्षिपणें जलप्रवास करतां गेला म्हणून अलेक्झांड्रिया येथे वाट पहात होता, त्या वेळीं देव अनुकूल आहे व पंचमाहभूतें व्हेस्पेसिअन बादशहाला मदत करण्यास तयार आहेत, असा अभिप्राय व्यक्त करणाऱ्या अनेक अद्भुत गोष्टी पढ़ून आल्या.” असें वर्णन केल्यानंतर पुढें टॅसिटसने बादशहाच्या हातून अनेक प्रकारचे रोग येरे झाल्यासंबंधाच्या हकीकती दिल्या आहेत; व बादशहा देवालयीत गेला असतां तें ये त्याला अलेक्झांड्रिया शहरापासून वास्तविक त्या वेळीं ऐशी मैलांवर असलेला एक ग्रहस्थ भेटला, असें सांगितलें आहे.

व्हेस्पेसिअन बादशहानें समक्या आंधळ्या इतमांनां पुन्हां दृष्टि दिली व तमक्या संपन्ना इतमांनां पुन्हां चालतें केलें, असें सांगत असतांना टॅसिटस मज्जेच असें लिहून ठेवितो कीं, “या गोष्टी ज्या इतमांनां खोटे सांगण्यापासून कांही लज्जा नाहीं अशा लोकांनीं प्रत्यक्ष पाहून मला सांगितलेल्या आहेत.” शिवाय, आपण हेंच विस्तरतां कामा नये कीं, चालू काळापर्यंत बुद्धी रागपुर्याच्या अंगी रोग बरे करण्याची ईश्वरी इच्छा झाले, असेलें संपन्न काळाच्या जन्मत प्रचलित आहेत. डीऑन कोसिअस यानें मार्केस आरेलिसच्या आयुष्यातील एक अद्भुत गोष्ट मनांत यत्किंचितहि विकल्प येऊ न देतां अगदीं सत्य म्हणून लिहून ठेविली आहे. हो गोष्ट ‘मेघगर्जना करणाऱ्या सहाहजारी रोमन पळटणीसंबंधाची’ आहे. ही डीऑनने दिलेली हकीकत क्षिफिलिनसने आपल्या ग्रंथांत उद्धृत करून शिवाय त्यावर स्वतःचे विचारहि प्रदर्शित केले आहेत. ही गोष्ट अशी कीं, मार्केस आरेलिस बादशहा एका उत्तरेकडील प्रांतावर स्वारीस गेला असतां त्याच्या सैन्यास धावून गराडा दिला आणि रोमन सैन्याला अथपण्यावांचून उपाशी मारावयाचें असें ठरवून शत्रुसैन्य युद्ध न करतां केवळ वेडा देऊन स्वस्त बसलें. पुढें डीऑन म्हणतो, ‘रोमन सैन्याला लढणें किंवा माघार घेणें दोन्ही गोष्टी अशक्य झाल्या व ते उपासमार, उष्मा, अतिश्रम व आधीं झालेल्या जखमा यांनीं गर्जर होऊन टेंकीला आलें; इतक्यांत एकाएकी आकाशांत मेघ जमले व मोठी पर्जन्यवृष्टि झाली. अर्थात् ही पर्जन्यवृष्टि ईश्वरी रूपेमुळे झाली व ती वृष्टि मार्केस अँटोनिनसवर असलेल्या नेगे आर्बुक्लिस नांवाच्या एका इजिप्शियन इतमानें गंग म्हणून आकाशातील देवता संतुष्ट करून त्यांच्याकडून करविली.”

येणेंप्रमाणें या ठिकाणीं साध्या भौतिक गोष्टींचें दैवी कारण सांगितलें आहे. पण तो लेखक एवढ्यावरहि थांबला नाहीं. याच गोष्टींसंबंधानें क्षिफिलिनस आपली असें म्हणतो:—

“डीऑन पुढें सांगतो कीं, वर सांगितल्याप्रमाणें पाऊस पडूं लागतांच प्रत्येक रोमन शिपायांनीं पावसाचें पाणी पिण्याकरितां तोड आकाशाकडे वळून उघडिले; नंतर कांहींनीं स्वतःकरितां किंवा घोण्यांनीं पाजण्याकरितां आपल्या दालीत व शिरछाणांत पावसाचें पाणी जमविण्याच्या उद्योग आरंभिला; इतक्यांत तीं धिंधि साधून शत्रुसैन्यानें चढाई केली; पण शत्रुसैन्याचा दाणादाण करण्याकरितां आकाशांतून मोठी नेपणवेंना व गारांची वृष्टि सुरू झाली. आकाशांतून अणू काय जल व अग्नि यांचा एकसमपाचळेंदेकरून शत्रुवर मारा होऊं लागला; आणि चमत्कार असा कीं, आकाशातील अग्नि एकाहि रोमन शिपायाला इजा करीत नव्हता. चुकून एखाद्या रोमन शिपायाच्या अंगावर अग्नि पडलाच तर तो ताबडतोब विझून जात असे. उलट पक्षां शत्रु सैन्यावर पडणाऱ्या पर्जन्यमुळे त्या रानटी शत्रुच्या शिपायांनीं थंडावा व समाधान न मिळतां उलट तेल ओताल्याप्रमाणें अग्नि अधिकच भडकत असे. शत्रुसैन्यांतल्या रानटी कोकांनीं स्वतःच्या रक्षांनें अग्नि विझवावा म्हणून आपल्या अंगाला मुद्दाम जखमा करून घेतल्या, आणि कित्येक पर्जन्यवृष्टीवा श्रास चुकावा म्हणून रोमन पक्षाला बेऊन मिळाले.”

आता या डीऑनच्या हकीकतांवर क्षिफिलिनसनें केलेली टीका येथें देऊं. क्षिफिलिनस हा स्वतः क्रिस्तानुयायी होता व तो डीऑननंतर बऱ्याच पिढ्यांनीं जन्मलेला होता. डीऑनच्या हकीकतीतील खरेखोटेपणाबद्दल त्यानें मुख्यतः भ्रम उपस्थित केलेला नाहीं. तो एवढेंच म्हणतो कीं, इजिप्शियन माणसाच्या भंडासुळें नव्हे, तर ख्रिस्ता इतमानें देवाकडे मध्यस्थी केल्यामुळेच ईश्वरी रूप होऊन रोमन लोकांचा बचाव त्यावेळीं झाला. क्षिफिलिनस लिहितो, “दी थॅगिंग लिजन [मेघगर्जना करणारी पळटण]” या नावाची पळटण रोमन सैन्यांत होती व तें नांव तिला बरील युद्धांतल्या अद्भुत गोष्टीमुळे नंतर पडलेलें होतें, ही गोष्ट डीऑनला माहीत होती. त्या पळटणीतील सर्व शिपाई ख्रिस्ती धर्माचे होते. ते लोक ईश्वराची आर्पणा करून ईश्वराजवळून याहिने त्या गोष्टी प्राप्त करून घेऊं शकतात, ही गोष्ट मार्केस अँटोनिनस बादशहाला त्या अत्यंत विकट प्रसंगी कोणीं इतमानें जाऊन कळविली. त्याबरोबर बादशहानें त्या ख्रिस्ती शिपायांनीं ईश्वराची आर्पणा करून संकट निवारण्यास सांगितलें; व त्यानंतर वर सांगितलेला पर्जन्यवृष्टीचा चमत्कार घडून आला. या एवढेर प्रकारासुळे बादशहानें अत्यंत संतुष्ट होऊन जादा फर्मान काढलें व त्या पळटणीला ‘दी थॅगिंग’ असें नांव दिलें. या प्रकारासंबंधाचे या बादशहानें लिहिलेलें एक पत्रहि उपलब्ध झालेलें आहे.”

या एकदर गोर्थावरून, ग्रीक व रोमन दोन्ही सभ्यां तांल सर्वसामान्य लोकांत भोळेपणा व खोल्या शास्त्रीय कल्पना किवी व कशा वावरत होत्या, हे दिसून येते हा ग्रीकोरोमन लोकांच्या मनोवृत्ताबद्दलची हमीकत पुढील शास्त्रायप्रगतिगुन्य काळासंबंधाने कारणांमात्सा करतांना लक्षात ठेवणे अवश्य आहे मध्ययुगातील सामान्य जनता या पूर्वाच्या ग्रीक रोमन जनतेसारखाच ध्रुवाळ व धर्मगाली होती, ह लक्षात घेतल म्हणजे मध्ययुगात शास्त्राय सशोध नाची प्रगति न होता उलट पिछेहाटच का झाली हे समज प्वास वागली मदत होते या दोन काळांतला फरक एवढाच की, मध्ययुगातील ध्रुवाळपणा पौरस्त्य लोकांतील कल्पना युरोपात पसरल्यामुळे उरून झालेल होता.

**घाढ्यायोरुपांचे युग व मध्ययुग यांतील फरक** - बुकतेंच वर्णन केलेले वास्तव्योक्त्यांचे युग व आता ग्यानिपाची लिहवयाचे आहे ते युग यामध्य एक डोवळ परक आपल्याला दिसून येतो तो हा की, ज्याप्रमाणे वाङ्मयोक्त्यांच्या युगामध्ये सध्यात्मक चिकित्सक बुद्धीचे विद्वान पुष्कळ होऊन गेले त्याप्रमाणे या युगात झाले नाहीत परंपरागत विज्ञानाच्या सत्यतेवरल सशय व्यक्त करणे हा सशोधनाचा पाया आहे त्यामुळे या सध्यात्मक चिकित्सक बुद्धीच्या अभावी मध्ययुगात सशोधक शिवेक व्हावयास पाहिजेत तितके झाले नाहीत या परिस्थितीचे आपणास स्पष्टीकरण पाहिजे या मध्ययुगात प्रतिभाशाली व स्वतंत्र बुद्धीचे लोक का निर्माण झाले नाहीत, वावर जर कोणी असे उत्तर देईल की, रोमन सत्कृतीतील लोकांच्या मानसिक शक्तीतच या प्राचीन युगाच्या शेवटी एकदम फरक झाला, तर असे म्हणजे ऐतिहासिक परंपरेच्या दृष्टीने बुकीचे होईल रोमन सत्कृतीचा ज्या विस्तृत भागावर प्रसार झाला होता, ह्या भागाच्या सरहद्दीवर या सत्कृतीतील लोकांच्या अर्धवट रानटी स्थितीतील लोकाशी सकर होऊ लागला, आणि रानटी लोकाशी संबध आल्याने रानटी लोकांच्या मानसिक शक्तीचा विकास झाला असला, तरा सत्कृत राष्ट्राचा मानसिक विकास त्याच्या योगाने अपकर्ष पावला, अशा प्रकारचे असत उत्तर आपल्याला देता येईल तथापि हे देखील पूर्ण अगर सभा धातकारक उत्तर नाही खोल दृष्टीने विचार केला तर आप णास असे आढळून येईल की, या मध्ययुगात लोकांच्या विचाराची दिशा काही कारणांमुळे णालटली हे वरील स्थिख तराचे कारण होय

**विद्वत्तेच धर्मगुरुत केन्नीमचन**—या स्तिमित युगात देखील प्रतिभाशाली लोक निर्माण झाले नाहीत असे नाही परंतु या लोकांनी आपल्या बुद्धीचा उपयोग भौतिक शास्त्राच्या क्षेत्रात केला नाही त्याच्या बुद्धीस व विचारास निराळीच दिशा लागली होती पारमार्थिक विचार आणि उपा सना या क्षेत्रामध्ये त्यांच्या बुद्धीचा व्यय होऊ लागला काही सशोधक म्हणतात त्याप्रमाणे पश्चिमयूरोपमध्ये बोपथिबस (धृष्टु

इ स ५२४ क्रिया ५२०) पासून डॅटे (इ स १२६५-१३२१) पर्यंत असा एकहि विद्वान छेपक निर्माण झाला नाही, की ज्याचा धदा धर्मगुरुचा नव्हता त्या वेळचा सर्व विद्वत्ता या धर्मगुरुमध्य म्हणजे ज्या लोकांना ठराव प्रथाच महत्त्व राखवयाच होते, आणि अद्वयविषयक ज्या काहीं करपना परंपरागत आल्या असतील त्या कल्पनांच्या रक्षणा वर पोट भरावयाचे होत अशा यर्गांमध्ये केंद्रित झाला होता त्यामुळे ज्ञानविकाग खुरटला अशाच प्रकारची स्थिति इजि समर्थीह आढळून येते याच्या उलट, ग्रीस देशातील व प्राचीन रोममधील शास्त्रज्ञांपैकी पुष्कळ शास्त्रज्ञ वैद्य अथवा शिक्षक होते यामध्ये धर्मगुरु वाचितच एसादा आढळतो अरब स्थानात देखील बहुतेक शास्त्रज्ञ वैद्यच होते याचे कारण उघड आहे जसा वैद्याचा अगर शापराशास्त्रज्ञाचा कल गृहीतीतील द्रवप्रलय वस्तूच्या सशोधनाकडे असतो तसा पारमार्थिक उपदेशकाचा असू शकत नाही ज्याप्रमाणे वैद्याला सृष्टीतील वस्तूच्या सशोधनात स्वभावच व आनंद वाटतो त्याप्रमाणे पारमार्थिकांचा वाटत नाही त्याची प्रवृत्ति 'गूढ सशोधना' कडे असते. त्याला या सशोधनातील वस्तूवरल कारणी किंमत वाटत नाही त्याची धदा या वाङ्मद्विषयाच्या आढोप्यावलीकडे असणाऱ्या अद्भुत गोष्टीवर असते व त्यामुळे त्याची बुद्धि असावी तितकी चिकित्सक असत नाही उदाहरणार्थ, डॉनस ओन्नावनस् हा आपल्या पुस्तकात देवदूताच्या पराक्रमाचा, त्याच्या भाषेची अगर सुद्धेच्या टोंकावर रिती देवदूत उमे राहू शक्तील अशा प्रकारच्या जाडया प्रभाची चर्चा करतो सारास, अशा प्रकारच्या ध्रुवमय धार्मिक परिस्थितीत अगर युगासम्ये मोटमोठे शास्त्र निर्माण न होणे अगदी साहजिक आहे

**प्राचीन प्रथांचा नाश**—परंतु या युगात शास्त्रज्ञ जपून न होण्याचे वर साधितलेले एकच कारण आहे असे नाही त्या वेळची युरोपमधील आर्थिक परिस्थिति हीहि तितकेच महत्त्वाच कारण आहे हा गोष्ट विस्तरता कामा नये या युगातील पाश्चात्य सत्कृतीचे मुख्य ठिकाण जे इटली तेथील आर्थिक परिस्थिति अतिशय वाईट होती. विद्वत्ता आणि शास्त्रविकाश ही बातायुपार्णासनावर अवलंबून नसून खर्चाची चाव असणार तेव्हा पैशाच्या अभावी शास्त्राच्या उन्नतीस पाहिजे तितका जोर मिळाला नाही शास्त्रीय उन्न तील अवश्यक असा प्रथममूह आणि शास्त्रज्ञाचे पुरस्कर्ते लोक या युगात दुर्मिळ झाल्यामुळे शास्त्रीय प्रगति छुटली असल्यास नवल नाही

वरील विषयांचे महत्त्व लक्षात येण्यास त्यांचे थोडे अधिक विवेचन करणे अवश्य आहे मध्ययुगात नवीन शास्त्रीय पुस्तके वर निर्माण झाली नाहीतच, पण पूर्व युगातील शास्त्रीय पुस्तके देखील नष्ट झाली होती तेव्हा अशा परिस्थितीत शास्त्रीय प्रगति व्हावी कशी? हुरक्युलेनियम शहरात सापड लेखी हस्तलिखित प्रथाची एक खोली व इजिप्तमधील लि



पू. २१ व्या शतकातील पायावरखवरील बाही अवशिष्ट हस्त-  
लिखित ग्रंथ एवढीच कायती या वाङ्मयोल्लेखांच्या युगातल  
मूळ हस्तलिखित आन उपलब्ध आहेत. ह्या युगात ग्रंथ  
कमी निर्माण झाले असे नाही, या वेळेस पुष्कळच ग्रंथ  
निर्माण झाले परंतु सुद्रवकलेच्या अभावाने ग्रंथाच्या प्रती  
झाताने लिहून काढल्या जात व दर वर्षी सैमीक पुस्तके  
लिहिली म्हणजे तो मोठा प्रकाशक मानला जात असे.  
यामुळे ग्रंथेक ग्रंथाच्या फारच बोज्या प्रती काढल्या जात,  
व एखाद्या ग्रंथाची दुसरी अवृत्ति फारच क्वचित् काढावी  
जात असे. अशा परिस्थितीत अनेक पुस्तके नष्ट झाली  
असली तर त्यात नवल नाही अशा प्रकारच्या नष्ट झालेल्या  
ग्रंथांची व ग्रंथकारांची माहिती हा वाङ्मयोल्लेखांच्या काळ सध-  
न्यापूर्वीच केवळ नष्ट न झालेल्या ग्रंथातूनच शिकू राहिली  
होती.

प्राचीन पाश्चात्य ग्रंथांचे अरवांमार्फत जतन —  
जरी या काळात अतिशय महत्त्वाची अशी शास्त्रीय पुस्तके  
नष्ट झाली, तरी पण आरिस्टॉटलने व हिनोचे मीटिपिनाप-  
रील ग्रंथ ग्रॅमॅगुरेची नष्ट होऊ दिले नाहीत शिवाय अरबी  
व आर्मेनियन मापेमध्ये देखील पन्थाच शास्त्रीय ग्रंथांची  
भाषातरे झाल्यामुळे ते ग्रंथ देखील नष्ट होऊ शकले नाहीत  
टॉलेमीने लिहिलेला आल्मागेस्ट हा अशा प्रकारचा एक ग्रंथ  
आहे. या ग्रंथाचे भाषांतर अरबी भाषेमध्ये झालेले होते व  
कन्याच काळाततर अरब लोकांच्या स्वारीच्या वेळी पश्चिम  
युरोपमध्ये ते भाषांतर गेले दुसऱ्या फ्रेडरिकच्या आज्ञेने या  
भाषांतराचे भाषांतर पुन्हा मध्ययुगात लॅटीन भाषेत  
झाले या ग्रंथाचे संस्कृत भाषेतहि भाषांतर झालेले आहे.

आता आपण या ग्रीक लोकांची पुस्तके अरबी भाषेत  
कशी आली ते पाहू हे सांगताना आपणाला रोमन लोकांचा  
इतिहास पाहिला पाहिजे दिक्ती शकाच्या पंचव्या शतका-  
पासून विजेंन्शियम हे रोमन सत्सत्तीचे केन्द्रस्थान होते.  
या ठिकाणी युरोपीय लोकांचा पारलिक, आर्मेनियन आणि अरब  
लोकांची संघर्ष आला. विजेंन्शियमच्या लोकांनी ग्रीक  
लोकांच्या वाङ्मयाकडे दुर्लक्ष केले नाही, तर उलट त्यांची  
भाषा देखील त्यांनी आपली केली व त्यांचे वाङ्मय जपून  
ठेवले त्याच प्रमाणे, या विजेंन्शियमच्या लोकांनी आपल्या  
मापेमध्ये देखील बरील पुस्तकांची भाषातरे केली व या  
भाषांतराची भाषातरे अरबी, पारसिक व आर्मेनियन यांच्या  
भाषात झाली ज्या वेळेस अरब लोकांनी पश्चिमयुरोपवर  
स्वऱ्या कळ्यास सुरुवात केली त्या वेळेस अर्थातच त्यांनी ती  
पुस्तके आपल्यावरवर नेली व ग्रीक वाङ्मयाचा आरबी  
मापेमधून पश्चिमयुरोपास परित्यक्त झाला आरिस्टॉटलच्या  
ग्रंथावरील प्रसिद्ध टीकाकार आल्फेरोएस याने अरबी  
भाषामधून आरिस्टॉटलच्या ग्रंथाची माहिती करून घेतली  
व टॉलेमीच्या आल्मागेस्ट (हे देखील या ग्रंथास अरब

लोकांनी दिलेलेच नाव आहे) पुस्तकाचा परित्यक्त या भाषे-  
मधूनच आपल्याला झाला.

अरवांची गुणग्राहकता.—अरब लोकांवर ओ एक  
आक्षेप नेहमी घेण्यात येतो तो हा की, त्यांनी इजिप्त देशा-  
वर स्वारी केली असता तेथील अलेक्झांड्रियन ग्रंथालय  
जाळले परंतु हा मोठे मागाहून कोणी तरा त्याच्यावर  
खदली आहे कारण अरब लोकांनी युरोपीय ग्रंथांचा  
नाश करणाराऐवजी त्यांचे रक्षणच केले, व याचे कारण त्यांना  
वाटत असलेली परकीय लोकांच्या प्रभावशाली व शास्त्रीय-  
परीची आदरसुद्धि हे होय शिवाय, या मध्ययुगामध्ये गर  
कोणी कल्पक बुद्धीने शास्त्रीय शोध लावले असतील, तर  
ते अरवांनीच होते. हे शोध वास्तविक पुष्कळ नाहीत, परंतु  
त्या शोधांमध्ये काही विशेष दृष्टीस पडतात व या साठी  
त्यांनी केलेल्या शास्त्रीय शोधांमुळे आता आपण वळू

अरवांमधील चिकित्सक बुद्धीचा अभाव—

सारांश, महमदाच्या अनुयायांचा ज्या ग्रीक, पश्चिम  
आफ्रिका व इजिप्त येथील लोकांची संघर्ष झाला, त्यांचा  
स्थानी बुद्धांत जरी पराभव केला तरी स्थानी या ग्रीक लोका-  
मध्ये असलेल्या शास्त्रीय कल्पनांचा अन्वेष केल्या नाही  
उलट स्थानी ग्रीक लोकांच्या कल्पनांचे ग्रहण करून त्यांचे  
ज्ञानप्रसाराचे काम पुढे चालविण्यास मदतच केली. तथापि,  
एवढ्यावरून अरबी लोकांची त्यांच्यापूर्वी होऊन गेलेल्या  
प्रतिभाशास्त्री विद्वानां शरीररी होईल असे मान अनुमान  
काढावयाचे नाही उलट त्यांनी परंपरागत कल्पनांपैकी  
पुष्कळांचा अंगीकार केला, व ग्रीक लोकांपासून ज्या नवीन  
कल्पना त्यांनी घेतल्या त्यांचे देखील चिकित्सक बुद्धीच्या  
उपयोग न करता त्यांनी सत्यप्रमेय अगर सिद्धांत या नात्या-  
नेच ग्रहण केले तरी पण या लोकांतहि काही अपवादात्मक  
असे शास्त्रवेत्ते होऊन गेले, व त्यांनी पुष्कळ महत्त्वाचे शोध  
लावले

अरवांच्या नांवावर घालण्यांत आलेले शोध.—

ज्या मुख्य विषयाकडे या अरब विद्वानांनी आपली बुद्धि  
खर्च केली ती विषय म्हणजे ज्योतिष, गणित व वैद्यक हे  
होत. या विद्वानांना आकडे अस्तित्वात आणण्याचे श्रेय  
आहे व या आकड्यामुळे गणितशास्त्रामध्ये विलक्षण कांति  
घडून आली तथापि हे आकडे पूर्वेकडील हिंदू लोकांपा-  
सून आम्ही घेतले, असे हे विद्वान अरबच करून करतात.  
तरी पण हिंदू लोक या आकड्याचा उपयोग दहाक पद्ध-  
तीने करीत होते किंवा नाही याबद्दल संशय वसा व्यक्त  
केला गेला याचे सविस्तर विवेचन पूर्वी तिसऱ्या प्रकरणात  
आलेच आहे दुसरी एक मी महत्त्वाची सुधारणा गणितशा-  
स्त्रामध्ये अरवांनी केली म्हणून सांगण्यात येते ती ही की,  
त्यांनी त्रिकोणमितीमध्ये ग्रीक ज्योतिषातरी उपयोग केलेल्या  
'चापा' ऐवजी 'ज्या'चा उपयोग केला, ही सुधारणा करण्याचे  
श्रेय आल्फेरोमिअस याच देण्यात येते. परंतु ते बरोबर

गाम होती असेंहि सिद्ध केले होते. परंतु या गोष्टीचा अधिक अभ्यास करून संधिप्रकाशाची उपपत्ति दाखवाय व वातावरणाच्या उंचीचा अंदाज करणारा अल्हाजेन हा पहिलाच शास्त्रज्ञ दिसतो. निदान त्याच्या पूर्वीच्या एखाद्या शास्त्रज्ञाचे या विषयावरील मत छिन्न ठेवलेले आज तरी उपलब्ध नाही. सूर्य अस्तास गेल्यावर देरील काही वेळपर्यंत प्रकाश असतो हे आपण नेहमी पाहतो. परंतु या गोष्टीचा अधिक खोल विचार केला तर आपल्याला असे दिसून येईल की, जर सूर्याचे किरण समान्तर रेड्यांमध्ये येत असते तर सूर्य क्षितिगा-खाटी जाण्याबरोबरच रात्र होऊन राह अंधकार पडला असता. परंतु वातावरणात प्रकाशकिरणांचे परावर्तन होत असल्यामुळे ही आपत्ति ओढवत नाही, असे अल्हाजेन याने या गोष्टीचे स्पष्टीकरण केले.

अल्हाजेनची वातावरणाची उंची काढण्याची रीत.—अल्हाजेनच्या मते वातावरण हा एक पृथ्वीसमी-यती असलेल्या काही जाडीचा बबुलाकार थर आहे. व सूर्याचे किरण या थराच्या बऱ्याच पृष्ठभागापासून परावर्तन पावून आपल्या डोळ्यावर ओपर्यंत पडतात तेव्हा वेळ-पर्यंतच संधिप्रकाशाचे अस्तित्व असते. यावरून त्याने त्या वाद्यापर्यंत कोणोहि न सोडविलेला असा वातावरणाच्या उंचीचा प्रश्न सोडविला. हा प्रश्न चौकटिण्यासाठी त्याने पुढे दिलेल्या दोन गोष्टी घडोत धरल्या होत्या. ( १ ) जेथे किर-णांचे आपतन होते तेथील लंबाशी आपात किरण जेवढा कोन करतो तेवढाच कोन परावृत्त किरणहि त्या लंबाशी करतो, आणि ( २ ) सूर्य क्षितिगाखाटी १९ अंशात असे-पर्यंत संधिप्रकाश टिकतो. यापैकी पहिल्या गोष्टीच्या सत्य-तेबद्दल काहीच वाद नाही, परंतु त्याच्या दुसऱ्या निरीक्षणा-ची सत्यता मात्र उपर उघड संशयास्पद दिसते.

गीवर याचे रसायन शास्त्रांतील शोध—रसा-यनशास्त्रामध्ये आठव्या शतकाच्या प्रथमाध्याय गीवर या नावाचा सेव्हिल महाविद्यालयातील शिक्षक अतिशय नामा-कित होऊन गेला. त्याने जे अतिशय महत्त्वाचे शोध लावले ते सर्व अम्लासंबंधाचे होते. त्या वेळच्या शास्त्रज्ञांना अँसेटिक अँसिडपेक्षा—म्हणजे शिरक्याच्या तेंगापासून—दुसरे जहाल अम्ल ठारक नव्हते. परंतु गीवरने गंधकाम्ल, नत्रकाम्ल व नायट्रो—सुरिआदिक अँसिड म्हणजे नेत्रहराम्ल याचा शोध लावून रसायनशास्त्राला मोठे जाऊन दिले. ऊर्ध्वपातन व गालण्याची क्रिया या दोहोंचाहि त्याने उपयोग केला असून त्याच्या प्रथमामध्ये बॉटर माय म्हणजे गलतापन यंत्रा-संबंधी व रसायनिक मशी संबंधीहि माहिती आलेली आहे. रसायनिक द्रव्यांपैकी हिमज्वळने त्याने मूलतत्त्वात प्रथम पृथ-करण केले आणि त्याची गंधक व त्याचे संयुक्त पदार्थ, या-बद्दलची माहितीहि यरीच महत्त्वाची आहे. प्राणिलीकरणांमध्ये काही परिस्थितीत धातूंचे वजन कमी होते हा त्याचा शोध स्वातंत्र्या हात विशेष कुतूहलास्पद आहे.

अबदुल छतीफ याचे शारीरशास्त्रविषयक शोध.—अरब लोकांनी शारीरशास्त्रविषया औपचिशास्त्रामध्येच आत शोध लावले मध्ययुगीन ख्रिस्ता लोकांप्रमाणे यानाहि मनुष्याच्या शरीरावर शल्यक्रिया करणे मयप्रद वाटत असे. तथापि छत्रक्रिया करण्यास न म्चरणारे असे त्याच्यात काही विद्वान होते. उदाहरणार्थ, अबदुल छतीफ या वैद्याने इगिप्तमध्ये असताना ३००००० पर हाडांचे सापळे असलेल्या एका प्रेतें पुरण्याच्या भूमीतील हाडाचा खोल अभ्यास केला होता. या हाडाची परीक्षा करताना त्याला असे आढळून आले की गॅलेन म्हणतो त्याप्रमाणे आपला खालचा गवडा दोन हाडाचा नसून एक हाडाचाच असतो. तसेच गॅलेनच्या शोधात त्याने दुसऱ्याहि कित्येक महत्त्वाच्या चुका शोधून काढल्या.

औपचिशास्त्रांतील अरबांची कामगिरी.—औपचि सिद्ध करण्याच्या शास्त्राचे जनकत्व अरब लोकाकडेच येते त्याच्या गोंडिसापेर येथील दवाखान्यातून प्रसिद्ध झालेल्या औपचिमेरातच पाश्चात्य औपचिमेराचे बीज आहे. आता त्यांनी स्वतः किती औपचि शोधून काढल्या व हिंदू, यहुदी, ख्रिस्तीन आणि पारशी लोकांपासून किती औपचिची माहिती मिळविली हे नक्की ठरविता येत नाही. तरी पण एवढे खार की, सोनामुडी, बचनाम, रेवाचिनी, पारद, कापूर इत्यादि नवीन व उपयुक्त औपचिची माहिती मध्ययु-गातून त्याच्या दवाखान्यातून युरोपीयास मिळाली, आणि औपचिपोषार करण्यात मद्याकीचा उपयोग तर त्यांनाच प्रचारात आणला.

अरबांच्या संशोधकतेबद्दल संशय प्रगट कर-ण्याची प्रवृत्ति—मध्ययुगीन यूरोपमध्ये अरब लोकांच्या वैयक्तशास्त्रविषयक ज्ञानाबद्दल अतिशय आदर वसत होता. पण हर्शिया लोकांची प्रवृत्ति याच्या अगदी उलट आहे. त्यांचे पुष्कळसे शोध, ग्रीक पुस्तकातून उत्तरे घेतलेले आहेत. त्यांनी औपचिशास्त्रात नवीन असा काहीच शोध लावला नाही असे काहीजण प्रतिपादन करतात. तथापि ज्या वैद्य पश्चिम यूरोपातील रानेरज्याडे शास्त्रीय विषयाकडे अगर शिक्षणाकडे अगदीच अल्प लक्ष देत होते, त्या वेळी अरब लोकांचे राखीव व बरीर हे शास्त्रीय ज्ञानाबद्दल आप्ता दाख-वून त्या दिशेने प्रगति करण्यासाठी शक्य तितकी खटपट करीत होते, यात शंका नाही. अरब वैद्यांनी कित्येक गोष्टी परकीय लोकांपासून उत्तम्या घेतल्या असल्या तरी पण स्वतः त्यांनी बऱ्याच नवीन गोष्टींचा शोध लावून वैद्यक ज्ञानामध्ये पुष्कळ भर टाकली हे निर्विवाद आहे.

वैद्यक शास्त्राची साम्प्रदायिक बंधनांपासून व्यक्तिमत्ता—पहिला नामाकित अरब वैद्य हारोदेस विन कलदाह हा सहाव्या शतकाच्या प्रारंभास झाला. हाचे शिक्षण गोंडिसापेर येथे मेसोरेयन लोकांच्या शास्त्रामध्ये झाले. हा आर्यों जरी ख्रिस्ता होता, तरी पण महंमदांचे

नाहों. याच्या कित्येक शतके अगोदर होऊन गेलेल्या पहिल्या आर्यभटाच्या प्रभातच त्याचा उपयोग बसा आढळतो हे पुढील प्रकरणात दाखविण्यात येईल

**त्यांचा पृथ्वीचा आकार ठरविण्याचा प्रयत्न.**—शास्त्रीय ज्ञानातील खरोखर अरवाचीच अशा महत्त्वाची कामगिरी म्हणजे एराटोस्थिनासच्या भूमापनपद्धतीतून थोड्या निराळ्या पद्धतीचा त्यांनी उपयोग केला ही होय. पृथ्वीचा आकार त्यांनी खाली दिल्याप्रमाणे ठरविण्याचा प्रयत्न केला. त्यांनी मेसापोटेमियामधील एक सपाट जमीन शोधून काढली व एका विपक्षित बिंदूपासून काही मंडळी दक्षिणेस व काही उत्तरेस एक अक्षाशपथेत गेली हा अक्षाया अर्थात ज्योतिषपद्धतीने ठरविलेला होता या प्रयोगात त्यांना असे आढळून आले की उत्तरेकडील अंशाचे अंतर ५६ मैल व दक्षिणेकडील अंशाचे अंतर ५६.७ मैल आहे यावरून पृथ्वी ही गोलाकार नाही, ही गोष्ट लुचविली गेली, तथापि हो गोष्ट कठाराच्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत प्रयोगांनी सप्रमाण सिद्ध झाली नाही. हा प्रयोग सुप्रसिद्ध हज्ज अल रशीद याचा मुलगा खलीफ अबदुल अहमदमुन याच्या कारकीर्दीत केला गेला. हे दोघेहि पितापुत्र त्यांच्या शास्त्रीय ज्ञानाच्या लालसेवक फार प्रसिद्ध आहेत.

**सूर्याच्याच्या भोगांशात फरक.**—अरब लोकांतील अस्तंत प्रसिद्ध असा ज्योतिषी महमद बिन जयीर आलघाटे-प्रिअस उर्फ एलघाटेमि हा होय. याचा जन्म मेसोपोटेमियामध्ये वादन गावी इ. स. ८५० या साली झाला, व इ. स. ९२९ या साली तो बारला टेलिमीच्या ज्योतिषशास्त्राचा त्याने अभ्यास केला होता, व स्वतःहि तो वेध घेत होता. टेलिमीने वेध घेऊन सूर्याच्या उचाचे भोगांश म्हणजे खगोलीय रेखांश ९५ ठरविले होते; पण आलघाटेप्रिअसला ते ८२ असल्याचे आढळून आले अर्थात वेध घेण्यात होणाऱ्या चुकीमुळे इतका फरक पडणे शक्य नाही. या फरकावरून अर्वाचीन ज्योतिषी असे अनुमान काढील की, सर्वथ सूर्यमालाची सूर्यमालाच अवकाशातून भ्रमण करीत आहे. परंतु पृथ्वी हेच सर्व विश्वाचे अवलंब केंद्र आहे, असे ज्या काळात मानले जात होते, त्या काळी, हे अनुमान असेंभवनीय होते.

**स्थिर तारकांचे आंदोलन.**—अकराव्या शतकात दुसरा मो एक शास्त्रज्ञ झाला त्याचे नाव अरझाकेल हे होय. याला सूर्य आपल्या उच्च स्थितीत आलघाटेप्रिअसप्रमाणे ८२ भोगांशावर आढळून येण्याच्या ऐवजी काही अलीकडेच आढळून आला, व सावरून त्याने, सूर्य मध्यतरेच्या काळात तितका मार्ग आला असे चुकीचे अनुमान काढले. सूर्य हा एकाच दिशेने पुढे पुढे जात आहे, हे अर्वाचीन ज्योतिष्यास राजक झाले असल्यामुळे, या दोन अरबी ज्योतिष्यांच्या वेपारात फरक पडला तो वेध घेण्यातील चुकीमुळे असला पाहिजे. परंतु अरझाकेलने आपल्या

पूर्वीच्या ज्योतिष्यांचे वेध धरोवर आहोत असे धरून, ताच्याने आदोलन गति आहे असा या फरकावरून सिद्धांत काढला, व त्यास 'स्थिर तारकांचे आंदोलन' असे नाव दिले हा चुकीचा सिद्धांत पुढे कित्येक शतकेपर्यंत खरा गमनला जात होता.

**चंद्राची मंद व शीघ्र गति.**—अरब शास्त्रज्ञांनी काढलेले वरील अनुमान जरी पूर्णपणे चुकीचे ठरले; तरी त्यांचे जे एक अनुमान खरोखर असल्याचे सिद्ध झाले आहे ते हे की, चंद्राची गति सारखी नसून विषम आहे. त्या वेळेपर्यंत चंद्राच्या गतीच्या विषमतेच्या दोन चावी परिचित झालेल्या होत्या. ही तिगरी वाव महमद अबूल मीफल बौज्जानी या कैरो येथील नामांकित शास्त्रज्ञाने इ. स. ९७५ साली, वगदाद येथे वेध घेऊन प्रतिपादन केले. चंद्राची गति आमावास्थेत व पूर्णिमेस एतिशय जलद असते व शुद्ध व दय पक्षातील सप्तमी अष्टमीच्या सुमारास फार कमी असते ही ती वाव होय हाच गोष्ट पुढे सह्य शतकांनंतर टायको ब्राही याने पुन्हा सोपून काढली, व यावरून प्रस्तुत अरबी ज्योतिषाच्या शोधकाडे पुढील शास्त्रज्ञांनी दुर्लक्ष केले होते हे उघड दिसते.

**शास्त्राभ्यसनाची इतर केंद्रस्थाने.**—नवव्या व दहाव्या शतकामध्ये, स्पेन मधील अरब लोकांचे शहर कोर्डोवा हे शास्त्राभ्यासाचे दुसरे मोठे केंद्रस्थान होते. येथे कित्येक लक्ष ग्रंथ असलेले एक प्रपाठ्य होते, व शिवाय गणितशास्त्र व ज्योतिषशास्त्र शिकविण्यासाठी एक महाविद्यालयहि होते. आनाबा, टोलेडो, व सॅलामॅन्का हीहि शास्त्राभ्यसनाची केंद्रस्थाने होती व पश्चिम युरोपमधून या ठिकाणी पुकळब विद्यार्थी जमत असत. ही जी केंद्रस्थाने होती, त्यांच्या राजस्थाने फोर्स्टालचा दहावा अलफोन्सो याच्या मनामये शास्त्रीय गोष्टीविषयी हास उत्पन्न झाली व त्याच प्रमाणे सिसिलीचा दुसरा फ्रेडरिक हा इटाली याच हासने श्रेष्ठ होऊन त्याने टेलिमीच्या आलमानेस्टचे लॅटिन भाषेमध्ये भाषांतर करावेले. या काळात इटालियन व स्पेनस पोडितांचे ग्रीक भाषेविषयी पूर्ण अज्ञान होते, तरी अरबी भाषा मात्र त्यांच्या नेहमीच्या परिचयापैकी होऊन बसली होती.

**अल्हाझेनची संधिप्रकाशावहलची उपपत्ति.**—

अरब लोकामध्ये शारीर शास्त्रात अल्हाजेन या नांवाचा एक प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ होऊन गेला इ. स. ११०० या वर्षी प्रसिद्ध झालेला त्याचा एतद्दिपयक ग्रंथ फार विभूत होता. त्याचे सर्व शोध दृक्शास्त्रासंबंधीचे होते. त्याने नेत्रासंबंधी फार गारकडेने अभ्यास केला होता, व डोळ्याच्या निरनिराळ्या भागांना ह्याने जी नावे दिली, तीच हल्ली देखील प्रचारात आहेत टेलिमीने प्रकाशकिरणाच्या वक्रीभवनाचा अभ्यास केला होता व त्याने आणि त्याच्या पूर्वीच्या शास्त्रज्ञांनी, वातावरणातून येत असता प्रकाशकिरणांचे जे वक्रीभवन होते त्याने शिबिगमनळ्या ताऱ्याच्या स्पष्ट स्थितीवर परि-

पान होती असेंहि सिद्ध केलें होतें परंतु या गोष्टीचा अधिक अभ्यास करून समिप्रकाशाचा उपपत्ति लावणारा व वातावरणाच्या उंचीचा अंदाज करणारा अल्हासेन हा पहिलाच शास्त्र दिसतो निदान त्याच्या पूर्वव्या एरॉस या शास्त्रज्ञ या निष्पावरील मत लिहून ठेवलेलें आज तरी उपलब्ध नाही सुर्व अस्तास गेल्यावर देखील काही वेळपर्यंत प्रकाश असतो हें आपण नेहमी पाहतों परंतु या गोष्टीचा अधिक खोल विचार केवळ तर आपल्याला असें दिसून येईल की, जर सूर्याचे किरण समान्तर रेखेंमध्ये येत असते तर सूर्य स्थिति का खाली जाण्याबरोबरच रात्र होऊन गाढ अंधकार पडला असता परंतु यातावरणात प्रकाशकिरणांचें परावर्तन होत असल्यामुळे ही आपत्ति ओढवत नाही, असें अल्हासेन माने या गोष्टीचे स्पष्टीकरण केले

अल्हाहेनची वातावरणाची उंची फाटण्याची रीत.—अल्हाहेनच्या मते वातावरण हा एक पृथ्वीसभोंवती असलेल्या काही गाडीवा बतुंलकार धर आहे, सूर्याचे किरण या धराच्या वरच्या पृष्ठभागापासून परावर्तन पावून आपल्या डोळ्यावर गोपेथ वडतात तेव्हा डेळ पर्यंतच संधिप्रकाशाचे अस्तित्व असते यावरून त्याने त्या वाद्यापर्यंत कोणीही न सोडविलेल्या असा वातावरणाच्या उंचीचा प्रश्न सोडविला हा प्रश्न सोडविण्यासाठी त्याने सुटे दिलेल्या दोन गोष्टी घडता घरच्या होत्या (१) जेथे किरणांचे थापतन होते तेथील लढाई आपात किरण जेवढा कोन करतो तेवढाच कोन परावृत्त किरणही त्या लढाई करितो, आणि (२) सूर्य क्षितिजाव्याली ११ अंशात असते पर्यंत संधिप्रकाश टिकतो यापेकी पहिल्या गोष्टीच्या सत्य तेवढेच कांहीच वाद नाही, परंतु त्याच्या दुसऱ्या निरीक्षणाची सत्यता मान उभेड उभेड सश्यास्येद दिसते

नीयर याचें रसायन शास्त्रांतलें शोध—रसायनशास्त्रामध्ये आठव्या शतकाच्या प्रथमाध्यांत ग्रीसर या नावाचा सौमित्र महाविद्यालयातील शिक्षक अतिशय नामांकित होऊन गेला. त्यानं जे अतिशय महत्त्वाचे शोध काबळ ते सवें अम्ब्राहमंधाचे होते. त्या वेळच्या शास्त्रज्ञांना अँसिटिक गॅसिडपेक्षा—म्हणजे शिक्काच्या तज्जापोसा—दुसरें जहाळ अस्स दाऊक नव्हतें परंतु ग्रीसरनं गणकाम्ब, ननकाम्ब व नायट्रो—म्युरिआटिक अँसिड म्हणजे नेत्रहराम्ब याचा शोध लावून रसायनशास्त्राला मोठें चालन दिलें. ऊर्ध्वपातन व गाल्झमाची क्रिया या दोहोंवाडि त्यानं उपयोग केला असून त्याच्या प्रथामध्ये बॉटर पाय म्हणजे सलतापन यंत्रा सवर्था व रासायनिक मशी संचर्णीहि माहिती आलेली आहे. रासायनिक इन्वर्पीक हिगुळ्याचें त्यानं मुलतस्तात प्रथम पृथ वरण केलें आणी त्याची गंधक व झाचे संयुक्त पदार्थ, या बदली माहितीहि वरीच महत्त्वाची आहे. प्राणिलीवरणामध्ये काही परिस्थितीत धातूचें वजन कमी होतें हा त्याचा शोध सातत्या सात विशेष कुतूहलोत्पादक आहे.

**यवदुल लतीफ याचे शार्परीशास्त्रविषयक शोध**-आर्य लोकाना शारराशास्त्रापेक्षा औपशिराभ्रामध्येच जास्त शोध ठरवले मध्ययुगीन हिस्ती लोकंप्रमाणे यांनाहि मतुण्याच्या घरीरावर शाबकिया करणे भयग्रद वाटत असे तथापि राखकिया करण्यास न बघरणारे असं त्यांच्यात काही विद्रान्न होते उदाहरणार्थ, यवदुल लतीफ या वैशालें इमिसमध्ये सवतांना २०००० वर हाडांचे सापळे धासलेल्या एका प्रेत पुण्याच्या भूमीतील हाडाचा खोळ अभ्यास केला होला का हाडान्धे पराक्षा करतांना त्याला असे आढळून आले की गॅलेन म्हणतो त्याप्रमाणे आपला पालचा जवळा दोन हाडाचा नसून एक हाडावाच भरतो तसेच गॅलेनच्या शोधात त्याने दुसऱ्याहि कित्येक महत्वाच्या चुका शोधून काढल्या

औपधिशास्त्रांतील अरयाची कामगिरी-औपधि  
सिद्ध करण्याच्या शाळांचे जनकत्व आज लोकाकडेच येते  
त्याच्या गोंडिसापेर येथील द्वाकात्यातून प्रसिद्ध झालेल्या  
औपधिप्रयातच पाश्चात्य औपधिप्रयांचे धाज आहे  
आता त्यांनी स्वतः कितती औपधि शोधून काढल्या व हिंदू,  
यहुदी, ख्रिस्तियन आणि पारशी लोकांपासून कितती औपधिची  
माहिती मिळाली हे नवी ठरवितो येत नाही तरी पण  
एवढे खास की, सोनासुखी, बबनाग, देवाचिनी, पारद,  
कापूर इत्यादि नवीन व उपयुक्त औपधिची माहिती मध्ययु  
गातून त्यांच्या द्वाराच पश्चिम युरोपासत मिळाली, आणि  
औपधेयपचार करण्यात मद्याकांचा उपयोग तर त्यांनीच  
प्रचारात आणाय

अरवांच्या सशोधकतेबद्दल सशय प्रगट कर-  
ण्याची प्रवृत्ति—मध्ययुगीन यूरोपमध्ये अरब लोकच्या  
पैशक्याबद्दल विषयक ज्ञानाबद्दल अतिशय आदर वसत होता  
पण द्वात्रिंश्या शेंकाची प्रवृत्ति याच्या अगदी उलट आहे  
त्याचे पुष्कळसे शोध, ग्रीक पुस्तकातून उत्तरे घेतलेले आहेत  
त्यांनी औपयिश्वाखात नवीन असा काहीच शोध सादला  
नाही असे काहींजण प्रतिपादन करतात तथापि ज्या वेळी  
पश्चिम यूरोपातील राजेरजवाडे जास्वीय विषयाकडे अगर  
शिक्षणाकडे अग्रदीर्घ अल्प लक्ष देत होते, त्या वेळी अरब  
लोककाचे खलीफे व नजीर हे जास्वीय ज्ञानाबद्दल आस्था दाख-  
वून त्या दिशेने प्रगति करण्यासाठी शस्त्रे तितकी खटपट  
करत होते, यात शका नाही अरब वैजानी कियेक गोष्टी  
परकीय लोकांपासून उत्तमया भेतल्या असल्या तरी पण  
स्वतः त्यांनी गवशज नवीन गोष्टींचा शोध लावून वैश्व  
ज्ञानामध्ये पुष्कळ भर टाकली हे निर्विवाद आहे

वेद्यक शास्त्राची साम्प्रदायिक वधनांपासून  
अलिप्तता—पहिला नामांकित भाव वैद्य हार्लेस दिन  
कळदाह हा सहाय्या शक्तीच्या प्रारम्भाला त्याचे  
शिक्षण पॉन्सिपार येथे नेस्टोरियन लैकाच्या शाळेमध्ये  
झाले हा आतर्ने जरी विस्ती होता, तरी पण महामध्ये

त्याला आपल्या स्वतःचा राज्याची वैद्य नेमले व राखीक अवुक्कर याजवळ देतील त्याने याचीच सिफारस केली. अशा रीतीने अगदी आरंभापासून वैद्यक शास्त्रास सांप्रदायिक बंधनांपासून अलिप्त ठेवण्यात आले. युरोपीय राष्ट्रांपेक्षा अरवांनी या काळात वैद्यकात जी प्रगति केली, त्याला हीच मोठ मुहूर्ततः कारण झाले होती. अरब लोकांत शिक्षणाचा प्रसार झाला असल्यामुळे त्यांना अन्य संप्रदायातील वैद्यांच्या ज्ञानाचा फायदा करून घेण्यास फोणत्याहि प्रकारची दिकत वाटत नव्हती; एवढेच नव्हे, तर अरब वैद्य मुद्रा हिपॉक्राटेस व गॅलेन यांच्या ग्रंथाचा उपयोग करून घेण्यास मागे पुढे पहात नसत. स्वतः महंमदस वैद्यकज्ञांचे काही ज्ञान होते व अडचणीच्या प्रसंगी तो प्रार्थनादिकापेक्षा औषधोपचारावरच अधिक भरंवसा ठेवीत असे.

**पौरस्त्य अरवांमधील काही सुप्रसिद्ध वैद्य.**—एवं अरब वैद्यांची यादी देणे अरी येथे शक्य नसले तरी त्यांच्या मध्ये जे कोणी विशेष प्रसिद्ध वैद्य होऊन गेले, त्यांतर्भावी काही माहिती देणे अपरन आहे. होर्न विन आयर्सेक (इ. स. ८०९-८७२) हा बाब्यांमधील आरंभीच्या वैद्यार्पकां एक असून तो बगदाद येथील एक ख्रिस्ती अरब होता. त्याने हिपॉक्राटेसच्या ग्रंथाची भाषांतर केली. तो नवव्या शतकातील एक मोठा तत्वज्ञ व भाषांतरकार म्हणून प्रसिद्ध आहे.

व्हेशीस (इ. स. ८५०-९२३) हा दुसरा महत्त्वाचा वैद्य होय. त्याने होर्नवैद्य काम पुढे चालविले. याने पारदाय मलम, गंधकाळ दासाएल्या रासायनिक औषधांचा औषधोपचारात अधिक सुकुहस्ताने उपयोग करून वैद्यक शास्त्रांत प्रगति केली. देवी व गौवर यांचे यमार्थ वर्णन करणारा हा पहिलाच वैद्य होता असे म्हणतात.

व्हेशीस हा जिवंत असताना हालिआबास ( मृत्यु-इ. स. ९१४) हा दुसरा एक अरबी इसम राजप्रभू या नांवाचा आपला औषधीचा प्रवेद ज्ञानकोश तयार करीत होता. परंतु सर्व अरब वैद्यमधील मेसमि म्हणजे वैद्यराज थॅल्विसेत्रा ( इ. स. ९८०-१०३७) हा होय. याचे नाव इतिहासात सुप्रसिद्ध आहे. याने अनेक ग्रंथ लिहून ग्रीक वैद्यकाचे पुनरुज्जीवन केले व ते ज्ञान कायम राखले. कफ-क्षय संसर्गजन्य रोग आहे हा त्याच्याच अनेक शोधार्पकां एक शोध आहे. त्याचे वैद्यकावरील ग्रंथ पुढे कित्येक शतके पर्यंत वज्र लोकात प्रमाणभूत मानले जात होते. काहीहि नसले तरी मध्ययुगीन वैद्यकाचा न्हास औषधून धरण्याने थंय तरी यालाच देण प्राप्त आहे.

**पाश्चात्य अरवांमधील सुप्रसिद्ध वैद्य.**—पूर्वेकडील अरवांप्रमाणे पश्चिमेकडील अरवांचाहि वैद्यकशास्त्रात नाव-लोकिक्त आहे. पश्चिमेकडील सिखाकदांनी राजधानी कोन्स्टांन्दा हे देवाळ विद्वत्तेचे माहेरघर बनले व तेथे कित्येक मोठ्यांमडे वैद्य निर्माण झाले. योपेकी अलबुकासिस ( मृत्यु-इ. स.

१०१२) याने शास्त्रक्रियेवर एक सचित्र ग्रंथ लिहिला. त्यानुभावरून अशा प्रकारचा ग्रंथ लिहिणारा हा पहिलाच वैद्य होता. याच्या नंतर एक शतकांनी आर्विन्सोभार ( इ. स. १११३-११९६) हा याच्याच इतका दुसरा प्रसिद्ध वैद्य झाला. राखून ही एक प्रकारच्या अत्यंत सूक्ष्म अशा परोपजीवी जंतूमुळे होते ही मोठ प्रथम प्रतिपादन करण्याचा मान या वैद्विज्ञासच देण्यात येतो. आर्विन्सोभारच्या या शोधाकडे जर पुढील काळात योग्य तें लक्ष पुरविले गेले असते, तर हाजेमानसारख्या विद्वानास शंभर वर्षांपूर्वी एकेंदर रोगार्पकांनी तीन चतुर्थांश रोगाचा सख्खेमुळे उत्पन्न होतो असले विचित्र विधान करण्याची पाळी आली नसती. आर्विन्सोभारचा शिष्य आन्हेरोएस हा अरवांमधील वैद्यकास सुप्रसिद्ध वैद्य होय. वैद्यशास्त्रांत धर्मोद्भव्या सम-जुतीचा प्रसार होत होता तो बुद्धिवादाने थांबवून धरण्याचा त्याने आपल्याकडून पुष्कळ प्रयत्न केला, व आरंभी आरंभी या कामी त्यास यश देतील अलि; पण पुढे मुसुलमानांनी पारमार्थ्याच्याचीच सररी होऊन त्याला त्या काळी तुच्छ ठेवण्यात येणाऱ्या यहुदी लोकांच्या एका नगरात हद्दपार करण्यात आले.

**अरवांची रुग्णालये.**—रोगांच्या शुध्दपेसाठी धर्माचे दवाखाने काढण्याची पद्धत जर प्रथमतः कोणी अंमलात आणली असेल, तर ती पूर्वकाळीन ख्रिस्ती लोकांनी होय. परंतु पूर्वेकडील आणि पश्चिमेकडील मुसुलमानांनी त्याच्या-बरेहि सा कामांत ताण केली. ख्रिस्ती शाकाच्या आठव्या शतकापासूनच अरवांनी दवाखाने काढण्यास सुरुवात केली होती. तथापि, पारसांनी वापरण्याचे काम मरमराडीस दहाव्या शतकात आले. सीडेल नावाच्या बाईने इ. स. ९१८ मध्ये चगदाद येथे एक रुग्णालय उघडले व दरमहा सुमारे साडे-चार हजार रुग्णांची त्याच्या राखणीसाठी नेमणूक करून दिली. थोडक्याच अवधीत अशा प्रकारची पुष्कळ रुग्णालये बांधली गेली आणि इ. स. १५७ मध्ये अमीर अदाद अदीला याने एक प्रवेद रुग्णालय उघडून त्यात २४ वैद्यांच्या नेमणुका केल्या. बापेकी एका रुग्णालयासाठी, व्हेशीस व सुप्रसिद्ध वैद्याने शहराच्या आसमंतात निरतिराब्द्या ठिकाणी मासाचे तुकडे टाकून ठेवून ज्या ठिकाणी मास अगदी उशिराने कुनले ती जागा निवडली होती असे म्हणतात. चाराव्या शतकाच्या मध्यात एकव्या चगदादमध्येच सुमारे ६० रुग्णालये अस्तित्वात होती व ती सर्व मोफत, सरकारच्या खर्चाने चालविण्यात जात होती.

इ. स. ११६० च्या सुमारास दमास्कस येथे अमीर तुहदीन याने धर्म शुद्धता सामील झालेल्या राष्ट्रांवर मिळविलेल्या जयाचे स्मारक म्हणून एक प्रवेद रुग्णालय बांधिले. या रुग्णालयाने पूर्वीच्या सर्व रुग्णालयास मागे टाकिले. या रुग्णालयात शिकण्याची सोय असून अतिशय वित्तुत प्रमाणावर व मोठ्या खर्चाने ते कित्येक शतकेपर्यंत चालले होते.

कैरो येथील मनसुरि रुग्णालय.— परत उपर्युक्त रुग्णालयानंतर एकाच शतमाने त्या रुग्णालयातच पल्या झालेल्या एका सुलतानाने स्वधेने स्थापनहि भव्य असो दुमरें एक रुग्णालय कैरो येथे बांधण्यास निघव्य केला, व त्याप्रमाणे एका वर्षांतच मनसुरि रुग्णालय बांधले गेले—(इ० स० १२८३-१२८४) याचदरम्यान अशी गोष्ट सांगतात की, ज्या ठिकाणी हे रुग्णालय बांधण्याचें काम चालले होते, त्या जागेजवळून जो जो कोण जाईल, सगळी मोठी सरदार असो, अथवा व फखिर चाकर असा, त्याने तें रुग्णालय बांधण्याच्या कामास हातभार लावलाच पाहिजे, असा हुकूम सोडण्यात आला होता याचा परिणाम अर्थातच असा झाला की, त्या जागेच्या आसपास एकहि माणूस फिरवत नसावा तरी मुझा या रुग्णालयाचे काम एका वर्षांतच तडीस नेण्यात आले या रुग्णालयामध्ये चार बॉक्स असून त्या प्रत्येक बॉक्सात कार्मणें भरलेली एक एक होर होती ज्याच्यानंतरासाठी निरनिराळे दिवाणगाराने बांधले असून, विशिष्ट प्रकारच्या रोग्यांना वेगळे ठेवण्यासाठी स्वतः सोम्याचीहि व्यवस्था केली होती. आध्यात्मिकी गोष्ट ही की, ज्या रोग्यांना निद्रा येत नसे किंवा जे अगदी निरन्याहो घनलेख असत, त्यांचे मनोरंजन करण्यासाठी या रुग्णालयाने स्वतः दिवाणखाने बांधून त्यांना संगीतनृत्यवादन्याची व गोष्टी सांगणाऱ्याची सोय केली होती परमाधीनचे विशेष लक्ष असणाऱ्या माणसासाठी इराण सामण्याचीहि व्यवस्था होती इतकेंच नव्हे, तर कोणताहि रोगी या रुग्णालयातून परत होऊन परी जाऊ लागला, म्हणजे पोटासाठी त्यास एकदम भक्षक देण्यास लागू नये म्हणून त्याला काही दिवस देण्याचीहि येय बहिवाट होती या रुग्णालयाला सरकारकडून एकदर १,७५,००० रुपये वार्षिक वार्षिक देणगी मिळत असे

हा काळातील पाश्चात्यांचे वैद्यक—वर सांगितलेल्या हकीकतीमध्ये काही अतिशयोक्तीचा भाग आहे असे मानले, तरी आपणाला एवढे कळू लागे भाग आहे की, अरब रुग्णालयांनी तत्कालीन एवढे एक लिस्ती रुग्णालयाना मागे टाकले होते, तथापि या काळात इस्लामी वैद्यकाचा भगदांच जोष मात्र झाला नव्हता. इ. स. १००० च्या सुमारास इटालीच्या किनाऱ्यावर नेपल्सच्या आग्नेयीस ३० मैलावर असलेल्या सालेर्नी शहरांत एक लिस्ती वैद्यकाची शाळा प्रसिद्ध झाली अकराव्या, बाराव्या व तिसऱ्या शतकात तिची चांगली रूपांत झाली होती या शाळेमध्ये अरबी औषधांचा व त्याच्या प्रयोगांचा उपयोग केला जात असून, अरबी वैद्यकाचा पश्चिम युरोपात प्रसार करण्यास ही शाळाच काही अंशी कारणीभूत झाला तथापि या शाळेचा स्वका नाव लौकिक होण्याचे मुख्य कारण म्हणजे, तीथे विद्या देखील वैद्यकीचें काम करीत असत, हे होय

या विद्यात अकराव्या शतकात ग्रीकला नावाची एक प्रसिद्ध पद्धति होऊन गेली हिच वैद्यकीचें ज्ञान तत्कालीन का. पा. ३६

मोठमोठ्या पुढे वैद्यातर्फे होते असे म्हणतात शिवाच्या रोगावरील अद्यापपर्यंत उपलब्ध असलेला एक ग्रंथ हिच्या नावावर चालण्यात येतो, व तिच्या इतर ग्रंथातून पुढील दोन शतकांतील निरनिराळ्या लेखकांनी उतारे उद्धृत केलेलेहि आढळून येतात तरीपण खास तिने लिहिलेल्या ग्रंथ कोणते, हे आज निश्चयान सांगता येत नाही काही जणांची मजल तर ग्रीकला ही बाई नसून, ते एका प्रयोगाचे नाव आहे असे प्रतिपादन करण्यापर्यंतहि गेली आहे तथापि गॅलेन यावरच्या प्रमाणभूत वैद्याने ग्रीकला ही खरोखरीच एक प्रसिद्ध वैद्यकी होऊन गेली, व तिच्या नावावर असलेले ग्रंथ तिचेच आहेत असे म्हटले आहे हे खरे असो किंवा थोडे असो, एवढे मात्र निश्चित आहे की, अरबातील शिवाचा दर्जा लिस्ती समाजातील शिवाहून अगदीच निज नसता, तर ग्रीकलेची दतक्या उगम पावली नसती

विज्ञानाच्या अमर्त्य वैद्यक.—लिस्तीतयुगाच्या अंधकारातून प्राचीन ज्ञानाला पडोऱ्याने पोहोचविण्याचें कार्य लिस्तीनच अमरुत्तीने केले हें मागे सांगितलेच आहे तथापि हें कार्य केवळ सामान्य वाटाळ्याच होतें या सुरुतीत करपक सापडते निर्माण झाले नाहीत, तरी तिने वैद्यकाद्वाराचा मात्र बरीच प्रगति केली या काळात विज्ञानाच्या अमर्त्य दोन मोठे वैद्य निर्माण झाले अमायबाचा एडिसन (इ० स० ५०२-१५५१) आणि इम्युअल पॉल [ इ० स० १९००-१९०५ ] ही त्यांची नावे होती एडिसनचे प्रयत्नात त्याच्या पूर्वी होऊन गेले-या विज्ञानाचे विचार दिलेले असल्यामुळेच विशेषतः आपणाला म्हणजेच आहेत तथापि, एडिसन हा अगदीच करपक मुद्द्याचा नव्हता असे नाही बल्लय रोगासमर्थी माहिती देऊन त्यापासून कधी कधी तात्सुस धरिता येते, तिजविषयी आपले अनुभव लिहून ठेवणारा हा बहुधा पहिलाच वैद्य होता

इज्यानाच्या पॉलचे शस्त्रक्रियाज्ञान—यापेक्षा दुसरा वैद्य आपणाला इज्यानाचा पॉल हा होय, हा वस्तुतः शस्त्रवेद्य असून, त्याने वर्णन केलेल्या क्रियेक वटिण वटिण शस्त्रक्रियात, अर्वाचीन काळात देखील पारच थोडी सुधारणा झाली आहे त्या आपल्या ग्रंथात नाकात, कानात किंवा अग्निलिंकेंत बाहेरच्या एखाद्या पदार्था नेल्यास तो काढण्यासाठी शस्त्रक्रिया सांगितली आहे नासाशांविषयी यास माहिती असून ते काढून टाकण्याचे यत्ने उपपन्न दिले आहेत अथ खासलिसा, लघुश्वसनलिसा, पक्षातील पाठी व बड्या यांवरच्या अवघड भागांवरील शस्त्रक्रिया ती स्वतः करीत असे व पाटाच्या पोक्कळीमध्ये छिद्र फसे व काठे पाडवें याची त्याने तपशीलवार माहिती दिली आहे कर्कट रोग झाला असता वस्तुस्थितीवर शस्त्रक्रिया करावी अशी त्याची शिफारस असून, रोगीसच कसा रितीन काढावा याचें हे सविस्तर वर्णन त्याच्या ग्रंथात आढळते इज्यानाचा पॉल हाच लिस्तीनचमनपाल नवीन प्रसिद्ध व महत्त्वाचा

बंद होता. त्यानंतर विरिन्दाभममध्ये त्या शाळात कोणी नाव घेण्याजोगा पंडित निपजला नाही कारण, विरिन्दाभमच्या सर्व शक्ती परमार्थविषयक वादविवादामध्येच खर्च होत असल्यामुळे इतर शाळाप्रमाणे त्यांचे वैद्यकहि लवकरच धर्मभोवत्या ममजुतीत घडी पडले, व विरिन्दाभमचा विद्वत्पटल सैकिक साधकन जवसाली अरब त्या नावतीत पुढे सरसावले.

**तेराव्या शतकांतील वैद्यक.**—परंतु तेराव्या शतकामध्ये ही स्थिति हळूहळू पाहते त्यामुन इतका काळपर्यंत शास्त्राच्या उजतीला अडथळा करीत असलेल्या धर्मभोवत्या समजुतीचा लोक आहोतेअस्ति त्याम करुं लागले. या मध्ययुगापेथे मोठमोठे सार्थक रोग आल्यामुळेच विशेषतः तत्कालीन वैद्यकाचा निराळेच घडण लागले हे रोग गुरु झाले तेव्हा त्याकाळी सर्वमान्य समजण्या आणत्या गॅलेनच्या ग्रंथांमध्ये सर्व वैद्य बरील रोगांवरील उपाय साधुं लागले. परंतु कित्येक शतकापूर्वी लिहिलेल्या त्याच्या ग्रंथांत या नवीन सार्थावर प्रतिबंधक उपाय कसा सापडणार ! अर्थातच त्यांना त्यामुळे आतापर्यंत प्रमाणभूत वाटत असलेले गॅलेनचे ग्रंथ तसे पाटेगाते झाले अशा प्रकारे त्याच्या ग्रंथापहल एकदा संशय उत्पन्न झाल्याबरोबर लोकांनी गॅलेनच्या ग्रंथाचा 'कारकाईने' अभ्यास करुन त्यातील चुका शोधून काढण्यास मुद्रागत केले, व परंपरागत प्रथावरलच्या या संशयबुद्धीमुळे नवीन नवीन शारीर्य शोध लावण्यास गुरवात झाली. हे ग्रेसारामे रोग, ग्रंथनेने अथर संश्रतंत्राने नाहीने न झाल्यामुळे लोकांचा आपल्या बुद्ध्या धर्मभोवत्या समजुतीवरल संशय येऊं लागली व कोपासुळे रोग उत्पन्न होतात ही परंपरागत ममजुत नष्ट होऊन रोग हे भौतिक कारणासुळेच उत्पन्न होतात व श्याचा नाश भौतिक उपायांनीच केला पाहिजे अशी लोकांची ममजुत झाली.

**विहानोव्हाचा अरनॉल्ड.**—या तेराव्या शतकात विहानोव्हाचा अरनॉल्ड (इ. स. १२३५-१३१२) याणि आवालोचा पीटर इ. स. (१२५०-१३१५) या नाकाचे दोन प्रसिद्ध वैद्य झाले. या दोघांचाहि रोग ईश्वरी कोपासुळे उत्पन्न होत नसून भौतिक कारणासुळे होतात असे प्रतिपादन वेगळ्यावरल उठल झाले. अरनॉल्डला तर एकदा, 'पोपची आज्ञापरने ही काही देवी नव्हेत, पणुजपाेक्षा दयापमोने आचरण ईश्वराम आनिक प्रिय आहे.' ही आपली मते उपडपणे बोलून दाखविण्यासुळे बार्मिलेनोहून पडून जाण्याचे पाळी आले सावर किमया कसब्याचाहि आरंभ होता. छळ उळण्यासाठी एका छिकापाहून दुसऱ्या छिकारी पलायन करीत अगता हा दुदेवी मनुष्य गरतेक्षेवडी जहाज बुडून मरण पावला

**गुंगी आणणारे औपथ शोधण्याचे प्रयत्न.**—अरनॉल्ड हा मानपेथे शास्त्रमधील अतिशय नावागळेछा विद्वान होता त्याने रसायनिक द्रव्यांमधील कारकाईने

अभ्यास केला असून हिपोक्राटेश व गॅलेन यांची मते पुनः प्रस्थापित करण्याचा यान प्रयत्न केला. तसेच, अमृतत्या शोध लावण्यासाठी पुढील कित्येक शतकांत ज्या अनेक द्रव्यांचे प्रयत्न राची पडले त्यात हा प्रमुष होता. शास्त्राचा चालली असता वेदना होऊं नये म्हणून गुंगी आणणाऱ्या औषधाचा शोध याने सुध केला. थनळे एखादे औषध शोधून काढण्याचे प्रयत्न फार प्राचीन काळापासून झाले होते. हिरोडोटम इतक्या प्राचीन लेखकांने देरील सिथिशन लोक एक प्रकारच्या तामाची दाफ हुंगवून गुंगी वशी आणतात याचा उल्लेख केलेला आहे. त्याच्या नावावर अमलेच्या एका पुस्तकात त्याने गुंगी आणण्यासाठी अकृ बगेरे मादक द्रव्यापासून मिश्रण करे करावे यावरल माहानी दिला आहे. त्याच औषधात आणरी काही द्रव्ये घालून छकाचा (मृत्यु-इ. स. १२५२ किंवा १२९८) याने नवीन औषध नयार केले. तथापि या गुंगी आणण्याच्या औषधाचा उपयोग निषिद्ध मानला जात असे त्यावरून ते म्हणू शेतकें यशस्वी झालेले दिसत नाही. इ. स. १७८२ इतक्या अलीकडच्या काळापर्यंत त्याचा मधून मधून उपयोग केलेला आढळून येतो. इ. स. १७८२ मध्ये पोलंडच्या राजास त्याच्या शारवैद्यानी या औषधाने गुंगी आणून आपली शस्त्रक्रिया यशस्वी रीतीने पार पाडली असा उल्लेख आहे.

**आवालोचा पीटर.**—आवालोचा पीटर हा पादोवाच्या विभविद्यालयामधून बाहेर पडलेल्या आरंभीच्या विद्वानांपैकी एक नाडा विद्वान होता याचा अरनॉल्डपेक्षा देरील अधिक छळ झाला असता; परंतु फाशीच्या आधल्या दिवशीच हा मेल्यामुळे या प्रथेपासून मुद्रला. तरी पण मेल्यावर देरील पातळे म्हणून त्याची हाडे जाळून त्यावर सूड उगविण्यास या धर्मगुरूनी कमी केले नाही. त्याने सैतानाच्या अस्तित्वावरल टीका प्रदर्शित केली हा त्याचा गुन्हा होता. त्याने 'कर्मलिप्टर डिरेन्सिएरम' हा ग्रंथ लिहिला त्याचे वैयकशास्त्राशिषय इतर शास्त्रातहि शोध आहेंत. हुबेला बगन आहे याची त्याला अंधुक अंधुक करपना असलेली दिसते, व थर्पाचा काळ ३६५ दिवस ६ रास ४ मिनिटे इतका आहे हा त्याचा शोध त्याच्या काळाच्या मानाने मुकळच बगेवर आहे. यमार्ततुंचा उगम मेघपासून व रक्तवाहिन्यांचा उगम हृदयापासून होतो असे सांगणारा हा बहुधा पहिलाच पाश्चात्य लेखन होता. याच्यानंतर तोन शतकांनी झालेल्या ज्ञानेन स्थिराभिभरणाने जे मप्रयोग स्पष्टीकरण केले तने काही तरी स्पष्टीकरण देण्याच्या हा मार्गातच होना असे दिसते.

**अवयवच्छेदनाचा श्रोपांत उपक्रम**—अरनॉल्ड व पीटर यांची परंपरा बोलेल्याचा मांडिने (इ. स. १२७६-१३२६) याणि चॉलभाकाचा गगन (जन्म अगमासे इ. स. १३००) या विद्वानांनी चालू ठेविली. मध्ययुगाच्या आरंभी मनुष्याच्या मृत शरीराचे अवयवच्छेदन निषिद्ध मानिले गेले

शनि व बुध दत्तर प्राण्याच्या शरीराचे अवयवच्छेदनही, ती काम करणारे वेग वेगळी करीत असल्यात अशी त्यावर आरोप करण्यात आला.मुद्दे, वाईट समजले जाऊ लागले परंतु तेरावे शतक संपल्यापूर्वीच या कायनीत प्रतिनिध्या मूळ होऊन बनिर प्रमर्ग अवयवच्छेदन करण्यास तत्कालीन राजा दत्त परवानगी मिळू लागली. उदाहरणार्थ, दुसरा मेटरिक ( ३० म० ११८-१२५० ) याने पाच वर्षातून एकदा अवयवच्छेदन करण्यास, आपल्या राज्यातील वैद्यांना परवानगी दिली होती. मॅडिडोच्या बॅरॉ अवयवच्छेदनाचा प्रकार अधिकाधिक वाढत चालला होता, आणि त्यानंच स्वतः मिथ्येच शरीराचे अवयवच्छेदन केल्याचे नमूद केलेले आहे त्याच्या शारीरशास्त्रावरील प्रभावातील बहुतेक माहिती त्यानं गॅलेनच्या ग्रंथातून नीरून घेतली आहे, असा त्यावर आरोप करण्यात येतो. परंतु बहुधा त्यानं स्वतःदर्पणाहू शरेंच शोध लाविले असेल पाहिजेत, य एरुदरॉत गॅलेनच्या ग्रंथापेक्षा 'याच्या ग्रंथात अधिक प्रमाणि आहे असे मानाययास हरकत नाही' विरोधत त्याने केलेले ह्दयाचे वृणल वरच विनचूक आहे व ह्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या शास्त्रज्ञांपेक्षा गहिरा मिमरणाचा मारो टाविण्याच्या कामी त्यानं अधिक यत्न केले होते हा मारो टाविण्याच्या कामी, रणावाहिन्यात रणाप्रमाणेच ह्दयाहू असते ह्या तत्वाचीच समजुतीमुळे त्यास बरीच हरकत झाली. व ह्दयाचाच एक पोकळी ह्दयने भरलेली असते असा त्यास त्यामुळे धुईत धरचें लागले तथापि, त्याच्या विनचूक निरीक्षणामुळे हावे यास शरिराभितरणाचा शोध लावण्यास बरीच मदत झाली असली पाहिजे असा दावा नाही

चौलिभाऊचा गाय.—याच्या शब्दविद्येतर्तु शांभा  
मुळे लहानशाचा मजबूत पायावर उभा राणी झाली,  
ती चौलिभाऊचा गाय हा अतिशय सुसंस्कृत पंडित  
होता, इतकेच नव्हे तर तो आपल्या काया  
तर्तु एक व्यवहारगुरु शब्दबोधि होता त्याला  
गलन, अलुमासिम वगैरे त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या  
प्राग्निद पंडितांच्या प्रधानदल फार पुंजबुद्धि वाटत असे,  
परंतु त्या पुंजबुद्धीमुळे त्या पंडितांच्या चुका सुधार  
ण्याने निवासाच्याद्वारे अधिक चांगले उपाय दाखव्याचे  
त्याला दाखून दिले नाही रोषाचा सुगमने हालचाल करता  
याची म्हणून त्याच्या पत्नीवर एक दारी दागण्याचा ओ  
ल्याने नवीन प्रघात पाडला, व गराबावरील मलमपरीचे  
फडके वडन दोऊन टिल पडे नये म्हणून ते अडद्याच्या  
बलकाने मिजबिण्याची जी त्याने युक्ति याझिली, त्यात  
त्याची व्यवहारचतुरता चांगली दिसून येते हा प्रमाण  
त्याद्वारेही, तो शट मोडले असता तो अवयव सार्वजनिक बांधून  
नागने ठेवण्याची गरजदारी पत्त असे. व मोडलला अवयव  
आणत होऊन विष्ट होऊ नये म्हणून रंगीण्या व वजनान्या  
मोठ्याने पाहून घेतून घेतल्याच्या पडतीची उपयोग

करीत असो चाम्पाची उपयुक्तता ज्यानी ओळखिली त्या आरंभीच्या बंधांपैकी तो एक असून, आपण घालून डोळे येर होण्याभासचे नमनभाग ते चाम्पा लावण्याची शिफारस करीत थसो. टोळ्याच्या वृक्षचिंचि हाट मोठळ यशस्वी न वर करण्यासाठी मनुकाम्पीला वाटोळ छिद्र करव्यानी आ शक्य क्रिया त्यान गमितीकरी आहे, तीत धर्वाचीन काळात देपील फारच योगी सुधारणा शाली आहे एका शक्यवियन तर त्याने मनुष्याच्या मनुष्य दूषित झालेला कोही भाग वनस्वा रीतीने घाहेर काढला होता

या काळात युद्धे चालली असल्यामुळे शस्त्रविशेग बरेच चालन मिळाले. सिमित युगात वैद्याचा वर्ग भ्रामान्यत तुच्छतापूर्ण लेगिला जात होता, परंतु बुद्धिवादाचा उदय होताच जगमात अडकलेले वाणादिकाचे तुकडे पाहण्यासाठी व जसमाना मलमपरी करण्यासाठी रणांगणात शस्त्रवैद्याची मदत घेतली जाऊ लागली याचा परिणाम असा झाला की, अयमाच व रोगाच अधिक बारबार्ने निरीक्षण करण्यात, शस्त्रवैद्यांना सधि मिळून, शस्त्रक्रियेत सुधारणा झाली

पंचरात्र्या शतकांतील वैद्यक — तेराव्या व बौद्धाच्या  
 शतकात वैद्यकाबाबत घोडीशी सुधारणा झाली, परंतु  
 वैद्यकाच्या सर्वोपयोगी पुनरुज्जीवनास, मृगजल्लेख्या बोधामुख  
 यरीच मदत झाली. आतापर्यंत वैद्यकीवरील पुस्तकें बहु-  
 तेरु वेशोना र्जा दुर्लभ झाली होती, तीं आता सर्वोपेना मिळू-  
 लागलीं, व ग्रीक आणि अरबी ग्रंथाच्या पुनरावृत्ती निप्रवाह  
 खातेवीं अस्सल समर्थे जाणारे अनेक ग्रंथ वनावट होते  
 अशी खोकाची खात्री झाली.

मुद्रणकलेच्या शोधामुळे बिक्रित्सक बुद्धीस मिळालेली चालना-८ र १४३२ त कॉर्नॅलियस सेल्सस यान लिहिलेल्या 'डिमेडिसिने' नावाच्या अध्यानी हस्तलिखित प्रत मायबलम येथील मेन्ट ऑबेरोमचर्चमथ्य रापड-चामुळे मेन्सपच्या प्रवाया नन्हा मुळपासून किता दूर गेल्या आहूत हे लोकान्या चागलें नअरेम आलें, प त्यातच गॅलेन, हिप्पॉक्राटेस, रिनी वगैरें पडितामधील दिसणा'या विरोधाची भर पडत लोकांच्या बिक्रित्सक बुद्धीस चालना मिळाली उपरत लघड याच परिणाम आसा झाला की, निरनिराळ्या कठिण मुद्द्यांवर वादविवाद सुरू होऊन काहीं हिप्पॉक्राटेसचा तर काहीं गॅलेनचा पक्ष घेऊन भाद लागले गरीत फडाक्याचा



प्राप्त झाले होते. पॅरिस वैद्यकमंडळाने, दुसऱ्या जलेशी शीर तोडली पाहिजे असा निकाल दिला, पण हा निकाल पाचव्या चार्लस बादशाहाने फिरवला व नंतर पोप हेमटनने देखील मजबूती शीर तोडण्याच्या बाजूने आपला निकाल सांगितला.

**जन्तुनाश करण्याच्या कल्पनेचे बीज.**—पण या वेळेस दुसऱ्या एका गोष्टीने सार्वभौमविद्वाने उग्र वैधून घेतले, ही गोष्ट म्हणजे बटुकीच्या गोळीमुळे झालेल्या जखमे-संघर्षा होय आतापर्यंत ग्रीक अगर अरब ग्रंथकारांनी या मुद्द्याचा निकाल लावला नव्हता. याच वेळेस नाविकरक्त पितीच्या रोगाची आणि स्वेदरोगाची साय पसरली आणि या सर्व विषयाचा खल करणारा असा 'प्रॉमिथ्वा कोविथोसा' नावाचा ग्रंथ इ. स. १५१४मध्ये व्हिगोचा जॉन यॉने प्रसिद्ध केला. व्हिगोच्या मताने गोळीच्या जखमा या साऱ्या हत्यारा-मुळे झालेल्या जखमापेक्षा निराश्रया असून, गोळी हो बाटोळी असल्याकारणाने अवयवाना भेदून न जाता ती ज्या ठिकाणी लागेल तेथील मांस जाळते व विषमय पडते, जखम विषमय झाल्यास त्या ठिकाणी डाग दावा अगर एरंडर नावाच्या डागडाच्या उकळत्या तेलचा उपयोग करायो अशी व्हिगोने शिफारस केली आहे. या पद्धतीतच पुढे प्रचारात आलेल्या मनुष्यास करण्याच्या उपायांचे मूळ आहे.

**शास्त्रीय ज्ञानांज यूरोपांत पुनर्जागरण.**—मध्ययुगात ज्या शास्त्राचा विशेषतः विस्तृत प्रमाणावर प्रसार झाला त्या वैद्यकशास्त्रासंबंधी आतापर्यंत बरेच विवेचन झाले, तरी पण अरब लोकांच्या शास्त्रीय शोधाचा इतर शास्त्रावर परिणाम शास्त्राशिवाम राहिला नाही. अरब लोकांनी ग्रीक ग्रंथांची भाषांतरे केल्यामुळे, पश्चिमयूरोपला-विशेषतः स्पेन व सिसिलि येथील विद्वानांना-शास्त्रीय शोधामध्ये त्या आपातारचा फार फायदा झाला. याहीपेक्षा महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे, तुर्क लोकांनी कॉन्स्टांटिनोपल काबीज करण्याचा धाक घातल्यामुळे ते विविधभूमने लोक कॉन्स्टांटिनोपल सोडून पश्चिम यूरोपमध्ये गेले त्यांनी आपल्या बरोबर ग्रीकलाइब्ररी, आणि त्या वेळपर्यंत अज्ञात असलेले अनेक बहुमोल ग्रंथ नेले गायुळे पश्चिम यूरोपमधील विद्वानांनी ग्रीकभाषेच्या अभ्यासास सुवर्ण केली. निदानराख्या ग्रीक ग्रंथांच्या इस्ततिलिखित प्रती मिळविण्याचा प्रयत्न कॉस्मो डी मेडिसी सारखे विद्वान कडे लागले व एकंदरीत या ग्रीकभाषेच्यामुळे शास्त्रीय ज्ञानावर बराच परिणाम झाला.

त्या वेळी जे अभ्यासक्रम निश्चित करण्यात आला होता त्यामध्ये मृत्युत संगीत, गणित, भूमिति, ज्योतिष, व्याकरण तर्क व साहित्य या शास्त्रांचा समावेश झाला होता. या अभ्यासात भौतिकशास्त्राचा स्थान मिळाले नव्हते, व जे थोडे बहुत स्थान मिळाले होते ते दंतलेखीच्या ज्योतिषापास होते. भौतिक शास्त्राची अपीगति, त्या काळच्या गालिल्योस गॅलिले, टॉमस ब्रॉकलिनम, वोनो व्हॅडूरस वॉसरलया व त्याचबद्दल कमी दर्जाच्या अनेक विद्वानांच्या प्रभावाने दिसून येते. अशा

स्थितीत एक अद्वितीय विद्वान उदयास येऊन त्याने भौतिक शास्त्रावर बरेच ग्रंथ लिहिले व त्या शास्त्राच्या अपीगतीस आळ घातला हा मनुष्य म्हणजे सुप्रसिद्ध इंग्लिश पाद्री रॉजर बेकन हा होय.

**रॉजर बेकन**—रॉजर बेकन हा इ. स. १२१४ मध्ये जन्मला व १२९० मध्ये मृत्यु पावला. त्याची वरील योग्यता त्याच्या वेळेच्या लोकांना कळली नाही व कळणे शक्यहि नव्हते (वास्तविक तो शब्दांचीच काळामध्येच जन्मम घेवयास पाहिजे होता तो त्या काळात जन्म जन्मला) कारण, त्याचे सर्व विचार व शोध अर्वाचीन शास्त्रज्ञांच्या सामतास असे होते त्याच्या या मताबद्दल त्याला कैद सोपावी लागली व काही काळपर्यंत तर त्याला लिहिण्याचीहि बंदी करण्यात आली असे असूनहि त्याने पुष्कळच ग्रंथ लिहिले त्यांचे सर्वात प्रसिद्ध पुस्तक म्हणजे 'ओपस मेजस' हे होय या पुस्तकाच्या चरम्या भागात त्याने सर्व शास्त्रांचा पाया गणित आहे असे सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला आहे. पण या पुस्तकाचा यथार्थदर्शनधारी पाचवा भाग अर्वाचीन शास्त्रज्ञांना वाचनीय वाटले. त्यात बेकनने परावर्तनाचा व वक्राभयनाचा आणि अरसाचा व काळगोलादि भिगाचा विचार, केला आहे या विवेचनाने अल्किमि व अल्हाझीन या अरब लेखकांच्या ग्रंथांचा त्याने पूर्ण फायदा घेतला आहे. या गोष्टीचा त्याचे काही टीकाकार तो स्वतंत्र विचाराचा नव्हता असे सिद्ध करण्याकडे उपयोग करतात. या टीकाकारांच्या टीकेत नितपत तथ्य आहे ते त्याने कठिण आहे तथापि एवढे मात्र खरे की, या भागात त्याने जेव्हाच्या रचनेचे फारच बरोबर वर्णन केले असून आरशाचे व वायुगोलादि भिगाचेहि वागले विवेचन केले आहे.

**बेकनचे शोध, दुर्घोष.**—काचेच्या वृत्तरांशची महत्त्वाची श्रद्धा अल्हाझीनच्या प्यानात आली होती, वृत्तखंड नितक्या मोठ्या आकाराचे प्याने, तितकेच महत्त्व वाढते, ही गोष्ट त्याने पाहिली होती बेकनने या वृत्तखंडाच्या गुणात्मक फायदाचे विवेचन करण्याचे काम हाती घेतले. या विवेचनात बेकनने पारदर्शक गोल पदार्थातून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणांचा मार्ग कसा निश्चित करावा व प्रतिबिंब कोठे पडेल हे कसे काढवे, याबद्दल आपणास माहिती असल्याचे दिग्दर्शित केलेले दिसते. दुर्घोष कधी करावी याचेहि त्याने आपल्या ग्रंथात वर्णन दिले आहे. परंतु त्यावरून वशा प्रकाशचे धर्म त्याने स्वतः कधी तयार केले होते की काय हे स्पष्ट होण नाही. इतकेच नव्हे, तर त्याने दर्शयिलेल्या, रेंदीने कधी कोणास दुर्घोष तयार करता आली असती किंवा नसती हा देखील वादग्रस्तच प्रश्न आहे. त्याने दर्शयिलेल्या संज्ञाच्या सोदगतेमुळे, त्याच्या ग्रंथांचे टीकाकार त्याच्या वाक्याचा इतक्या स्वरूपाने ग्रंथ

करू शकतात की, येकनच्या सूचनांच्या व्यवहार्यतेबद्दल, जागरूकता भाग ऐकताय नाही.

**चर्चे प्रथम फौणी प्रचारांत आणले.**—बऱ्याच्या रूपाने बाष्पगोल भिंगांचा व्यवहारान उपयोग सुरू करण्याचे धेय येकनला आहे ही गोष्ट सिद्ध करता येत नाही. अमली भिंगे १४ व्या शतकाच्या आरंभास प्रचारात होती. असे स्मरण ठरविले आहे. परंतु त्यावरून त्याच्या सोपायी येकनचा संबंध कसा नई शकतो हे कळत नाही. बाष्पगोलादि भिंगांचे ज्ञान फार प्राचीन काळापासून होते, असे लयाट्टे याला निमज्ज संघे जमीन राणीन असताना जे गिलासफटियाचे बाष्पगोल भिंग वापरले त्यावरून दिसून येते. परंतु या भिंगांचा, दोळ्यांचा अभ्युपेक्षा नीट करण्याच्या कामी उपयोग करण्याची कल्पना प्राचीनांचा सुचली होती, असे म्हणण्यास काहीच आधार उपलब्ध नाही; विद्या, अशा प्रकारे उपयोग करण्याची कल्पना प्रथम येकनच्याच डोळ्यांत आली होती की काय, हे ठरविणेहि आण शक्य नाही.

**बंदुकीच्या दारूचे जनकत्व.**—ज्याचे धेय येकन-कटे आहे किंवा नाही याबद्दल रणें मात्तून राहिली होती, असा दुसरा शोध म्हणजे बंदुकीच्या दारूसंबंधी होय. अने दिसते की, त्याच्या प्रघात एके शिकारी त्याने त्याचे गुणधर्म बंदुकीच्या दारूप्रमाणेच आहेत, असा एक पदार्थ तयार करण्याची कृति दिली आहे. परंतु वर्णन केलेल्या पदार्थाचे गुणधर्म स्वतः येकनला उजळ होते किंवा नव्हते याची बातयाच आहे. तथापि, हे आता बहुतेक निश्चित झाले आहे की, येकनच्या काठी अरपाना बंदुकीच्या दारूसंबंधी माहिती होती. वेव्हा तिसर्यांवी येकनच्या प्रघात उघेरा आले असल्यास त्यांचे कारसे आधर्य वाटावयास नको; कारण, येकन हा अरव प्रघाताराच्या प्रघाता वारंवार उपयोग करत असे, असे मानावयास सवळ पुरावा आहे.

**येकनची कामगिरी.**—तथापि येकन हा त्याच्या काही विशिष्ट सोपासाठी म्हणून प्रसिद्ध नसून, त्याने प्रयोगासंबंधी व मृष्टिनिरिक्षणासंबंधी जी काही सामान्य तत्वे दिग्दर्शित केली त्यासाठी त्याची प्रसिद्ध आहे. परंपरागत समजुतीला त्यानेच प्रथम सिद्धकारून त्याने व पुढील पिढीत प्रत्येक निवारक्षेयामध्ये स्वतंत्र बुद्धीने शोध लावण्यास शिकविले. त्या काठी दुर्मिळ असलेली चित्रित्वाक व शोधक बुद्धि त्याच्यामध्यें प्रामुख्याने वास करीत असून, परिस्थित्यनुसार त्याने स्वतःहि काही स्वतंत्र शोध लावले होते याबद्दल आज कोणास दांका नाही.

**लिओनार्डो डे विन्चि.**—येकनने आपली तत्वे शिकविण्यासाठी स्वतःच शाळा प्रस्थापित न केल्याने त्याच्या मागे त्याच्या कोणीहि अनुयायी राहिला नाही. यासुद्ध त्याच्या मृत्यूनंतर उभ्या शतकात नावागलेला असा एकहि शास्त्रज्ञ झाला नाही. १५ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात मात्र मुळ

नावाचा एक जर्मन शास्त्रज्ञ रेजो मॉन्टेन या लॅटिन भाषेने प्रसिद्धीस आला (इ.स. १४३७-१४९२). त्याहीपेक्षा अतिशय प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ म्हणून लिओनार्डो डे विन्चि नावाचा इटालियन पुरुष होय. याच्या इतका सर्वांगी व प्रतिभाशाली पुरुष त्या वेळेपर्यंत झाला नाही. त्याची चित्रकलेमधील पारंगतता कपकाहीरच आहे. तथापि आपणास त्याच्या चित्रकलेतील पारंगततेसंबंधाने काही एक शिष्टावयाचे नसून त्याने शास्त्रीय शोध कोणते लावले ऐवढेच कायते पहावयाचे आहे.

**पृथ्वीच्या गतीबद्दल लिओनार्डोचे मत.**—व्हॅट्रि याने निर्दोषाने आणलेल्या लिओनार्डोच्या प्रघातील एका बचनारून असे दिसते की, पृथ्वीच्या गतीसंबंधाची कल्पना कोपर्निकसच्या पूर्वी लिओनार्डोच्या डोळ्यांत आली होती. हे सिद्ध करण्याकरिता त्याने गणितशास्त्राची मदत घेतली असून पृथ्वी फिरते किंवा निराक्या शाब्दात सांगावयाचे म्हणजे सूर्य फिरत नाही असे त्याचे ठाम मत झाले होते. युवीन मूनस याने 'लिओनार्डो डे विन्चि, आर्टिस्ट, थिंकर अँड मॅन ऑफ सायन्स' या नावाचे इ. स. १८९२ साली न्यूयॉर्क येथे जे पुस्तक प्रसिद्ध केले, त्यात 'सूर्य फिरत नाही' असे लिओनार्डोच्या लेखात एके ठिकाणी विधान आहे म्हणून म्हटले आहे [ विभाग २ पृष्ठ ७३ ]

**लिओनार्डोचा वाय्पयत्रासंबंधी शोध.**—लिओनार्डोने जे कित्येक शोध लावले, त्यात प्राण्यांच्या किंवा यंत्रांच्या अंगाी असलेल्या शोड्याची शक्ति मोठ्याप्रकारे त्याने वाढलेल्या शक्तिमापकाचा उद्देश प्रामुख्याने केला पाहिजे. त्याने वाफेसंबंधीचे जे कित्येक प्रयोग केले त्यावरून वाय्पयत्राचा ( स्टॅम एंजिनचा ) प्रथम शोध लावण्याचा मान वेंचच्या ऐवजी लिओनार्डोसच आहे असे त्याचे कित्येक बहाते प्रसिद्धात करतात. परंतु या प्रयोगात लिओनार्डोने अलेक्झांडरिओ येर्याल हारोने बनविलेल्या वाफेच्या चक्रमापटीकडे विशेषरी प्रगति केलेली दिसत नाही. हारोचे वाय्पयत्र वाफेविलेच्या नळ्यातून बाहेर पडणाऱ्या वाफेच्या फवाऱ्यांच्या जोरावर केवळ स्वतः शोषणीय फिरत होते, आणि लिओनार्डोचे वाय्पयत्र एक व्हॅल्व बघनाचा गोळा सहा स्टेडिओ इतक्या अंतरावर फेकत असे. 'इन्स्ट्र्यूट डि मॅकानिक्' प्रघातयुक्त असलेल्या एका हुतास्थितीत, लिओनार्डोने या यंत्राचे वर्णन केले आहे. या यंत्रात, शोड्योटे पाणी अतिशय तापलेल्या पृष्ठभागावर पडून त्याचे एकदम वाफेत रूपांतर होते व स्फोटक श्रव्याचा भडका उडतोच जशी प्रतिकारकप्रेरणा उत्पन्न होते तसा या वाफेच्या प्रसरणाचा परिणाम होतो. या यंत्राम वाय्पयत्र म्हणण्यापेक्षा 'वाफेची बंदूक' हेंच नांव अधिक शोभेल, व त्याची रचना बहुधा बंदुकीच्या दारूवरून प्रयोगावरूनच लिओनार्डोस सुचली असावी.

प्रकाशदर्शन पेटिकेचा संशोधक फोण—लिओनार्डो हाच 'प्रकाशदर्शन पेटिके'चा संशोधक होता

अशी नवे साधारण समजूत आहे. या पेटीला असलेल्या एका बारीक छिद्रातून बाहेरील पदार्थापासून परावर्तन पावलेले निरण आत येऊन ते छिद्रासमोरच्या पट्ट्यावर त्या पदार्थाची प्रतिमा उडवितात. तथापि या युक्तीचे प्रथम वर्णन कल्पनाचा मान लिओनार्डोनेंवर याच वर्षांनीं जन्माला आल्या नोबल येथील जाया बोटिस्टा पोत्रां याला आहे. या यंत्राचे तत्त्व डा व्हिन्सि याम समजले होते यावरून मात्र मर्यादा नाही; कारण, एका पाण्याच्या गोळीच्या दाराला एक गोळी मारू पाडावे म्हणजे गमोरच्या भिंतीवर बाहेरील पदार्थाची उलटी प्रतिमा पडते, असे त्याच्या ग्रंथात एके ठिकाणी वर्णन झाले आहे.

**ध्वनिशास्त्रांतील चमत्कारांचें निरीक्षण**— इतर तत्त्वज्ञानप्रमाणे लिओनार्डो यानेंहि असे कित्येक चमत्कार पाहिले होते की, ज्यांचे त्याच बरोबर स्पष्टीकरण करता आलें नाहीं. असल्या प्रकारच्या शास्त्रीय निरीक्षणाचा संवय शास्त्रेतिहासकारांमार्फत म्हणूयाचा आहे कारण त्यावरून एखाद्या चमत्काराचें बरोबर स्पष्टीकरण हातीं लागण्यापूर्वी त्याचें निरीक्षण होऊन किती शतकें लोटायी लागतात, हें चांगलें ध्यानात येते. 'लिओनार्डोनें ध्वनिशास्त्रांतील अनेक चमत्कारांचें निरीक्षण केले होते उदाहरणार्थ, एखादी घंटा वाजविली असता तिच्याजवळ असलेल्या त्याच जातीच्या दुसऱ्या घंटेपासून, प्रतियोगी ध्वनी निघतात, ही गोष्ट त्याच्या ध्यानात आली होती. त्याचप्रमाणे एखाद्या नळीचें एक टोंक समुद्रातील पाण्यात बुडवून दुसऱ्या टोंकाशी कान लावला असता, समुद्रातील दूर धंतरावरील अवाज ऐकू येऊ शकतात व हाच प्रयोग 'नळीचे टोंक जमिनीस लावून जमिनीवर वरून पाहिला असता, तेथेंहि यशस्वी होऊ शकतो, हें त्याला ठाऊक होतें.

कारणमीमासा न दिलेल्या ज्या अनेक चमत्कारांचें लिओनार्डोनें ज्ञान झालें होतें, त्यावरून त्याचे वहाते अर्थाचीन शतकातील शास्त्रीय ज्ञान लिओनार्डोस विषयक शतके अगोदरच झाले होते असे अनुमान काढतात. परंतु असली अनुमाने नेहमीं भ्रामक असतात. उदाहरणार्थ, नळीचे एक टोंक जमिनीस देऊन देविले असता दूर धंतरावरील हालचाली ऐकू येऊ शकतात, या लिओनार्डोच्या निरीक्षणावरून त्याचे निरीक्षण फार सूक्ष्म व सशक्य होतें, याहून अधिक काहीच सिद्ध होत नाहीं. कारण, प्रत्येक देशातील रानटी लोक दूरच्या हालचाली ऐकण्याकरिता अद्याप पदार्थाचा उपयोग करीत असतात.

**लिओनार्डोची भस्तर शास्त्रांतील प्रगति**— लिओनार्डोची आधुनिक शास्त्रज्ञानां जी इतका वहा झाली आहे, ती त्याच्या भूस्तरशास्त्राच्या शोधासुद्धे होय. पर्वताच्या सिमटावर आलेल्या सिलिकाच्या निरनिराळ्या भरात पाण्याची आढळणारे क्षमादि पदार्थ प्रस्तराभूत स्वरूपात मापडान ही गोष्ट त्यानें पाहिली होती. ही द्रव्ये तेथे प्रत्येकालच्या

समयीं गेली, ही समजूत पार चुकीची आहे असे त्यानें प्रतिपादन केले त्याच्या मतें, ही द्रव्ये तेथे मापडतात यावरून येथील सिलिका समुद्राच्या तळाशीं गाळाचें बर एकावर एक भातून वनल्या असल्या पाहिजेत या कियेस शेकटी किंवा हजारों शतके लागलीं अमतीत, असे त्यानें गृहीत धरलें होतें अशा रीतीनें वायवलात दिलेला पृथ्वीच्या उत्पत्तीचा फाल चुकीचा आहे ही गोष्ट त्यानें उघडपणें लोकांच्या निदर्शनास आणली

**सिस्तोफर कोलंबस च मध्ययुगाचा अंत**— लिओनार्डोचें शोध इतक्या महत्वाचे असूनहि ते त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या वेळूनच्या शोधाप्रमाणें वास्तव राहिले, ही गोष्ट कबूल करणे माग आहे शास्त्रीय प्रगतीस जालना देणार कार्य, या पिढीत सिस्तोफर कोलंबस नावाच्या एका शास्त्रानभिज्ञ माणसानेच केलेले आहे त्याच्या कामगिरीची गविस्तर हकीकत देण्यास येथें अवकाश नाहीं. इतकें सांगितलें असता पुर्न होईल की, बहुतेक आधुनिक लेखक पृथ्वी वाटोळी आहे हें प्रत्यक्ष सिद्ध करणारे त्याचे जलपर्वटन शास्त्रेतिहासात नवयुगाचें प्रारंभक आहे असें समजतात. त्यानें ज्या वर्षी हें जलपर्वटन केले तें वर्ष जवळ जवळ मध्ययुगाच्या अखेरचेच मानण्यात येतें त्याच्या शोधाबरोबर तत्कालीन विद्वत्संत एकाएकी मोठा परक घडून आला, असा याचा अर्थ नाहीं. पुढील काळातील मोटमोठ्या शोधांची पूर्वतयारी अगोदरच साधी होती, व इ. स १४९२ त कोलंबसानें आपलें सुप्रसिद्ध समुद्रपर्वटन केले तेव्हा मागील हजारालाहि अधिक वर्षांत न मिळालेली अशी शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात जीवनशक्ति ओतणारी करपना पुढे मांडणारा पुरष अगोदरच जन्मास आला होता. या प्राच्यात पुरुषाचे नाव कोलंबस हें होय.

## प्रकरण ८ वें.

### ज्योतिष शास्त्राचा इतिहास

**ज्योतिषशास्त्राचे विभाग**—ज्योतिष शास्त्राचे साधारणपणें अभ्यास करण्याच्या दृष्टीनें दोन विभाग करतान ज्योतिर्विषयक गणितशास्त्र आणि ज्योतिर्विषयक अवलोकनशास्त्र. ज्योतिर्गणित अवलोकनशास्त्रास शक्यच नाहीं. तथापि अर्वाचीन यंत्रणामुग्रीसुद्धे गत्यज्योतिर्विषयी जी माहिती आपणास उपलब्ध होत आहे ती प्राचीनकाळीं उपलब्ध असणें शक्य नव्हतें. जेवढे दृष्टीनें जें दिलेले तेंच घेऊन प्राचीनांनीं आपले शास्त्र सजविले. यावरून असें समजू नये की, प्राचीन संशोधक आपल्या वेधामध्य यंत्राचा उपयोग करीत नव्हत. तुरीययंत्र, गोलयंत्र, याविषयी पुढे शरीररसदास्येनें जे लेख आहेत त्यावरून या शास्त्राच्या अभ्यासास पापरीत असलेल्या यंत्राची करपना येईल, स्थूल परंतु वर्षानुवर्षे चाललेल्या अवलोकनावरून प्राचीनोनीं ग्रहाच्या मार्गा, ग्रहणें, इत्यादिकांविषयी जे माहवाचे शोध लावले त्याचा इतिहास पुढे

दिले आहे, त्यावरून आपणाने हे दिग्मन येईल की, व्यवहारोपयोगी ज्योतिषशास्त्र आपणाले प्राचीनानांचे दिले आहे ज्योतिषशास्त्र कालगणनेसाठी उपयोगी पडते. याखेरीज ज्योतिषशास्त्राचा व्यावहारिक उपयोग फारसा नाही फलज्योतिष आजचा सुशिक्षित वर्ग शास्त्र म्हणण्यास तयार नाही. सूर्यावरील दागाचा आणि पृथ्वीवरील दुष्काळाचा संबंध येतो-पत घने व लॅक्टियर इत्यादीबाबी पुढे मांडला त्यामध्यार्धेहि फारसे खोलीने आज लिहिले येणार नाही, पृथ्वीवरील मोठ-मोठाले फरक उदाहरणार्थ, उत्तरध्रुवावरील कायमचे हिमाच्छादन किंवा पायमना वगतकाल याविषयी खोप होऊन त्याचा संबंध पृथ्वीपासून सूर्याच्या अंतराशी उबवण्यात येत आहे हा एव महत्वाचा व्यवहारोपयोगी ज्योतिषशास्त्राचा भाग प्राचीनांन परित्थित नसावा तेव्हा व्यवहारापयोगी भाग वगळून आपणाले अग्रे म्हणता येईल की, प्रत्यक्ष व्यवहाराशी संबंध ज्या ज्ञानाचा येतो ते ज्योतिषज्ञान प्राचीनानांचे मिळविले होते अर्वाचीनानी नाही यासाठी ज्योतिषशास्त्राच्या इतिहासात प्राचीन इतिहासास महत्त्व मोठे आहे. ज्योतिषशास्त्राचा अर्थत प्राचीन इतिहास आपणाले आज मिळणे अशक्य आहे ज्यामन काळातच चादरपे व सारवपे यातील भेद लक्षात येऊन अधिक मात्ताचा प्रचार झालेला दिसतो

**चिनी ज्योतिष शास्त्र**—ज्योतिषशास्त्राच्या हिंदुस्थानातील इतिहासकांके अवलोकन करण्यापूर्वी आपणाले चीन देशातील ज्योतिषशास्त्राकडे लक्ष पुरविले पाहिजे. तथापि चीनमधील शास्त्रात पुढे स्वतःन स्थान दिले असल्यामुळे येथे अधिक विवेचन करीत नाही येवढे सांगितले पाहिजे की, लिखितपूर्व अडीच हजार वर्षे इतक्या जुन्या काळापासून चीनी लोकांच्या वैश्वविषयक ज्ञानाचा आपणाले इतिहास लिहिला येतो.

**वेदविद्या च ज्योतिषज्ञान**—वेदविद्या उर्फ यज्ञ करण्याचे धर्म याचा विभाग प्राथमिक अथर्ववेदज्ञानातून झाला आणि पूर्वीचे लहान लहान याग हे पृथ्वायाग सारखे त्याची किंवा दुसऱ्या विभागात वर्गीकृत आहे अथर्ववेदज्ञानाची दुसरी अंग म्हणजे मंत्राधिष्ठान, ज्योतिषज्ञान वगैरे होत सर्वच राष्ट्रांच्या परमार्थायर्मा यर्माच्या ज्ञानाच्या इतिहासात ज्योतिषज्ञान, अधिष्ठान याचा प्राचीन इतिहासात इतका निरुद्ध मध्य आहे की, या दोन्हा कर्तव्यात्मक शास्त्राचा इतिहास एवत्र लिहिला पाहिजे वेदविद्येची म्हणजे धर्मधर्माशी ज्योतिषज्ञान रम मलय झाले होते हे दाखविण्यासाठी काही निधिवेक देतो

**विधिवेकम्.**—न त्ति म य म हि ता—  
पुनर्वेदोराधर्मा ।

तत्तमरस्य परस्तादाग्निं पावमानाभिर्गर्पितम् ।

य माय जुहोति रतेववतामिर्चति ।

महिषा पूर्णमासे मनसुपति । वरमरतात्सारा ।

नानुमास्यान्तालभमान एताभि व्यहृतिभिर्हवीष्यातादये ।

सायस्युषणोयतामेयमष्टाकपाल निर्वपति ।

वमता प्रातर्होन् लक्षामालमेत ।

मवत्सर पर्यालभ्यते ।

ग्रामे मध्यदिने ग्रीन् सिधितृष्टान् ।

शरदि आपराण्हे ग्रीन् सिधितवारान् ।

अहोरात्रायैय सहस्रस्यपादमालमेत ।

यस्यहनिर्निम्ने पुरस्ताचमरा अभ्युदेति त्रेधा तदुलान् विभजेत ।

एकाष्टकाया दीक्षणे ... साक्षादेव मवत्सरमारभ्य

दीक्षते फल्गुनापूर्णमासे दीक्षेरन् मुग्धा एतत्सवत्सरस्य ।

चित्रापूर्णमासे दीक्षेरन् मुरादा एतत्सवत्सरस्य ... । (७८४)

तैत्तिरीयना म्हण—इत्तिकालाप्रमादधीन । एतद्वा

अमेनेधत्र । यादृकिना ।

गौ रोहिण्याममिमाधत्ते । कृष्णांतेव ।

पुनर्वसो रमिमादधीत । पुनर्वसन वामे वतपावतते ।

पूर्वाफल्गुन्योरमिमादधीत । अयेम्नोवा एतन्नक्षत्र ।

य कामयेत भगीत्यामिति । स उत्तरयो फल्गुन्योरमि-

मादधीत ।

चित्रायाममिमादधीत । अथर्वायैय धातृव्यान् । [ १ १

२, १-८ ]

वसन्तो ग्रीष्मो वर्षा । ते देवा क्रतव । शरदमेत शिशिर

ते पितर [ शतपथ ब्रा २. १, ३, ]

**वेदज्ञांलापासून अर्वाचीन कालापर्यंत**—वेदका-

लान ज्योतिषज्ञानापासून आजपर्यंतच्या भारतीय ज्योतिषा

नाचा इतिहास देणे हे ज्ञानकोशकारास मोठेच दुष्ट काम

नाही वरेंचस काम के या चा दीक्षितानी आपल्या भारतीय

ज्योतिषशास्त्रात अगोदरच करून ठेविले आहे त्याचाच गोप

वारा आम्ही पुढे देत आहा पाश्चात्यांच्या ज्योतिषज्ञानाचे

इतिहास पाश्चात्यांनी खविस्तर लिहिलेच आहेत

शास्त्रविषयाच्या इतिहासात एक तडफड नेहमी चालू

असते अमूक शोधचा मान कोणाला आणि कोणत्या राष्ट्राचा

या तरेच्या भाडणात बराच काळ खर्च होतो या भाडणाचा

आजच्या शास्त्रचयाचे अवगमन करण्याच्या दृष्टीने किंवा

शास्त्रविषयक वसा झाला तो पहाण्याच्या दृष्टीनेहि फारसे

महत्त्व नाही हिंदुस्थानाला मान कमी पावा अशी पद्धति

पुढेकाची आहे आणि आपल पडित वरेंचस धेय आपल्या-

वड ओळ पहातात या प्रकारच्या वादात होना होईल

नितरे आरत राहून दोन्ही विकास देण्याचा प्रयत्न केला

आहे आज आपले शास्त्र फारच पाठीमागे आहे ते ग्रीशीन

नाकडून वरणार नाही याद बायतो आमने पूर्वेत शाहणे

की दुग्धा कोणाने पूर्वेत शाहणे साम्यधाना आहे

इतिहास स्पष्टपणे समजण्यापूर्वी श्रद्धा तहने विषय

स्वरूपाने मांडता हे फोटक रावे प्ररण वाचनानेनर

अधिक रक्षणय गमनेल

## भारतीय व पाश्चात्य

ज्योतिषशास्त्रप्रगतौची तुलना

## भारतीय ज्योतिष

१ वैदिक काल—( इ. पू. १५०० च्या पूर्वीचा काल )  
( १ ) वेद रचिंह ता. - पू. म्ही, त्याच्यावर अंतरिक्ष (पक्षी किरतात ते वातावरण) व त्याच्यावर सूर्य (सूर्यादि प्रकाश) आहे. चंद्र सूर्याच्या वर आहे, आणि उलट सूर्य चंद्राच्या वर आहे असा समजुती होत्या असे उल्लेख आहेत. पृथ्वी गोलाकार आहे व निराधार आहे. दिवस, पंधरवडा, चांद्रमास, गौरवर्ष आणि चंद्र व सूर्य गणनेचा म्रेळ बसण्याकरिता अधिक मास या गोष्टी होत्या.

( २ ) तैत्तिरीय संहिता-माझा ग्रंथ.—विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व दक्षिणेंस सूर्य जातो म्हणजे अयनाची वरतना होती. ऋतू पांच किंवा सहा असत. त्याची नावे वसंतादीच होती. महिने बारा होते पण त्यांची नावे मनुष्यावादि निराश्री होती म्हण व शुद्धपक्ष होते नक्षत्रे सत्तावीस होती. ग्रहणे टराविक बाळानें सौच सौच व छायेच्या योगाने लागताना याची माहिती अग्निमुलाला होती. ग्रह चंद्र, सूर्य, बुध, शनि, शुक्र एवढे आढळतात

२ वेदांगज्योतिषकाल—( इ. पू. १५०० ते ५०० )

( १ ) वेदांगज्योतिष प्रथमः—चंद्रमास २९॥ दिवसाचा अंगता. सौरवर्ष ३६६ दिवसांचे अमते गळतगळी-निपाचा आश्रम शायब ज्योतिषात आहे पण ते माशधिक आहे यात ग्रहांची व तारांची नावे आहेत.

( २ ) कल्पयुक्ते.—यात राशी व तारा माहीत. पण योगासन गृहप्रांत मेवादि राशी नाही.

## पाश्चात्य ज्योतिष

१ मिसर देश—( इ. पू. १५०० च्या पूर्वीचा काल ) ३६० दिवसांचे वर्ष, १० महिन्यांचे एक वर्ष, ५ दिवसाचा ' लहान महिना ' वर्षाचे तीन ऋतू, चोवीस नक्षत्रे व त्याची चिन्ने आढळतात पृथ्वीचा आकार चक्रीकोनी आहे, आकाश म्हणजे पृथ्वीच्या चार कोपऱ्यावर असलेल्या चार स्तंभांच्या आधारवर ठेविलेले छत आहे असा कल्पना होत्या

( ३ ) रोमक सिद्धांत. यात वर्ष ३६५ दिवस १४ घटका १८ पळे आहेत. चंद्रपातभरण किंवा राहुभरण दिले आहेत त्यावरून ग्रहणचक्र सुमारे १८॥ वर्षांचे होते असे निपते.

या एकंदर काळात ग्रहभरण म्हणजे नक्षत्र मंडळातून एक पृथ्वी प्रदक्षिणा करण्या लागणारा प्रत्येक ग्रहाचा काल निश्चित करण्याकडे ज्योतिषाचे लक्ष वेधलेले होते. वर दिलेल्या ग्रहाच्या भगणात व नंतर शाळेच्या व अद्यापि प्रचाराने असलेल्या शक्याचीन सूर्यसिद्धान्तात चारच योग्य चरक आहे. अद्यापिच सूर्यसिद्धान्ताने सुध्यात प्र-

## भारतीय ज्योतिष

( ३ ) महाभारत.—सुगणपद्धति आणि चैत्रादि संज्ञा व चैत्रवेशाख वसंत ऋतु ही गणना सुरु झालेली दिसते.

३ प्राचीन सिद्धांत-पंचक काल—( इ. पू. ५०० ते इ. स. ५०० )

( १ ) पितृमहामिदाह.—याप्रमाणे वर्ष ३६५ दिवस २१॥ घटकांचे असते.

( २ ) पुलिश सिद्धांत.—यात ग्रहाच्या वक्रमार्गांद्यास्तावद्दल माहिती असावी. या कालात दिनमान काढण्याची पद्धति निघाली.

( ३ ) सूर्यसिद्धांत.—यात बुधादि सर्व ग्रहांचे भ्रमण ( नक्षत्रातून होणाऱ्या प्रदक्षिणेचा काल ) दिले आहेत. यात दिलेले ग्रहांचे प्रदक्षिणा काल-सुध = ८९ दिवस २ तास, शुक्र = २२४ दिवस १० तास, मंगळ = ६८७ दिवस, गुरु = ४३२२ दिवस ५ तास व शनि = १००६५ दिवस १९ तास.

( ४ ) रोमक सिद्धांत. यात वर्ष ३६५ दिवस १४ घटका १८ पळे आहेत. चंद्रपातभरण किंवा राहुभरण दिले आहेत त्यावरून ग्रहणचक्र सुमारे १८॥ वर्षांचे होते असे निपते.

या एकंदर काळात ग्रहभरण म्हणजे नक्षत्र मंडळातून एक पृथ्वी प्रदक्षिणा करण्या लागणारा प्रत्येक ग्रहाचा काल निश्चित करण्याकडे ज्योतिषाचे लक्ष वेधलेले होते. वर दिलेल्या ग्रहाच्या भगणात व नंतर शाळेच्या व अद्यापि प्रचाराने असलेल्या शक्याचीन सूर्यसिद्धान्तात चारच योग्य चरक आहे. अद्यापिच सूर्यसिद्धान्ताने सुध्यात प्र-

## पाश्चात्य ज्योतिष

चंद्राची ग्रहणे वर्तविता येत होती. देवालयाना जोडून वेधशाळा होत्या. शुक्राच्या कलाहि माहीत होत्या. चंद्राची अक्षास दर्शविणारी कोष्टके तयार केलेली होती.

३ प्राकज्योतिषः—( इ. पू. ५०० ते इ. पू. १०० )

( १ ) थेल्स ( इ. पू. ६५०-५४६ ) याच्या मतें पृथ्वी सपाट आहे. सूर्यग्रहांचे भविष्य याने वर्तविले होते.

( २ ) पायथॅगोरस—( इ. पू. ४५० चा सुमार ) पृथ्वी वावोळी असून तिला गति आहे असे याचे मत होते.

( ३ ) अनेक्सेगोरस—( इ. पू. ५००-४२८ ) सूर्य लोखंडाच्या रसाचा गोळा आहे. आकाशातून तट्टन जमिनीवर पडलेल्या ताऱ्यांवरून सूर्यादि ग्रहातरे पृथ्वीसारख्याच द्रव्याचे आहेत. व त्या अर्धी ते सर्व पृथ्वीपासून मूळ निघालेले असून ते गुरुबाधकणासारख्या तत्त्वांमुळे पृथ्वीभोवती फिरत असून, पुढे गति कमी होऊन ते पृथ्वीवर परत येऊन पडतील. चंद्र स्वयंप्रकाश नसून सूर्याच्या प्रतिबिंबित प्रकाशाने प्रकाशमान होतो, व चंद्राचा प्रकाशित भाग कमजाल दिगम्यानं चंद्राच्या कला उत्पन्न होतात. आकाशांगना ही पृथ्वीची छाया होय. अशी याची मते होती.

( ४ ) आरिस्टॉटल—( इ. स. पू. ३८५—३२२ ) पृथ्वीचा आकार वाटोळा आहे. पृथ्वीच्या सावलीने चंद्रग्रहण लागते, व ग्रहणाच्या निरनिराळ्या आकारावरून पृथ्वी गोलाकार असायचे सिद्ध होतं. परंतु पृथ्वीला गति नसून ही स्थिर आहे असे हा प्रतिपादित असे.

भारतीय ज्योतिष

पाश्चात्य ज्योतिष

भारतीय ज्योतिष

पाश्चात्य ज्योतिष

क्षिणाकाल स्थूलमानानें प्राचीनातल्यापेक्षा १ दिवस ३ तासानी कमी व गुरुच्या प्रदक्षिणाकाल ३ तासांनी अधिक इतकाच कायतो दो होत करक आहे ग्रहांचे लघ्व नीच व पात ठरविण्याचा या काळापासूनच आरम्भ झाला

(५) आरिस्टार्कस - (इ पू २५० च्या सुमारास) चंद्रसिद्धांत म्हणजे सूर्य मध्य-वर्ति स्थिर असून सर्व ग्रह पृथ्वीसुद्धा त्याच्या भोंवती फिरत असतात पृथ्वीपासून ते सूर्याचे अंतर चंद्राच्या अंतरापेक्षा पुष्कळ पटींनी अधिक आहे सूर्य चंद्रा पेक्षा हजारों पटींनी मोठा आहे पृथ्वीपेक्षा सूर्य पुष्कळ पटींनी मोठा आहे, म्हणून पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते चंद्रास सूर्यापासून प्रकाश मिळतो, व तो पृथ्वीभोवती फिरतो पृथ्वीच्या छायेने चंद्रास ग्रहण लागत, व पृथ्वीच्या छायेचा व्यास पृथ्वीच्या व्यासाच्या दुप्पट असतो राशीनकात चावीस राशी असून चंद्रान आकाशातील व्यापलेला घट्टांजल एका राशीच्या एकपंधरांशी-इतका असतो इ शोध लावले

(६) एराटोस्थि नी स - (इ पू - १९९) यानें पृथ्वी आग्नाशत निरापार असून तिला गति आहे, पृथ्वीच्या परिभाची लांबी २५,००० स्टेडियासकरी २८ हजार मैल आहे हे शोध लावून खगोलाचा नकाशा काढला

(७) हिप्पाकस - (इ पू १६०-१२०) पृथ्वी हाच प्रहमालेखा केंद्र होय असेच गृहीत धरले होते एक वर्ष ३६५ दिवस ५ तास ४९ मिनिटांचे असते (यातफक्त १० सेकंदाची चूक आहे) संपातविंदूचे चलन यानें सिद्ध केलें चंद्राचे पृथ्वीपासून अंतर तिच्या टिज्येच्या ५९ पटी इतकें आहे, असें यान काढल (ति वास्तविक ६०.२७ पट आहे) यानें खगोलाच्या नकाशात भर घातली

४ रोमन ज्योतिष (इ पू २०० ते इ स १००) - (१) गलेमी - यानें पृथ्वी हाच प्रहमालेखा केंद्र होय, असें च गृहीत

४ वराहमिहिर ते गणेश देवज्ञ (इ स ५०० ते १५००)

(१) वराहमिहिर (इ स ४९०-) यानें पंचसिद्धांतिका ग्रंथ लिहिला यीस करणग्रंथ तयार केल्यावर तो पल्लव्यातिपाकडे बळला

(२) पट्टिका भार्य भट्ट (इ स ४७६) - याचा सिद्धान्त पृथ्वी प्रत्यक्षी स्वत भोंवती फिरत यानें ग्रहरूप पटी करणास सुधारणा केली गणितात नापाच्या ऐवजी ज्यांचा उपयोग सुरू केला

(३) ब्रह्मगुप्त (इ स ५९८) - सायन मेषरक्मण निश्चित करण्याचा प्रयत्न केला संपातविंदू चल आहेत अशी ब्रह्मगुप्तास धावा आले ती दिसते यास मदोर्वाच्या गतीचे ज्ञान होतें

(४) शुक्ला - अयन गतीचा शोध लावून वर्षास एक कला धरण्याचा क्रम प्रथम यान सुरू केला

(५) ज्योतीष शास्त्राचा भा

धारलें हातें पृथ्वी गोलाकार आहे, असें सिद्ध केलें अपचक्रविषयक (एपि साय क्लस) हिप्पाकसचा सिद्धांत मान्य केला भूगोल व खगोल यांचे अनेक नकाशे तयार केले यानें ग्रहप्रदक्षिणा काल दिले आहेत ते स्थूलमानानें येणें प्रमाण - सूर्य = ८७ दिवस २३ तास, शुक्र = २२४ दिवस १७ तास, मंगळ = ६८७ दिवस, बुध = ४३३२ दिवस १८ तास व शनि १०७५८ दिवस १८ तास हे आधुनिक काळशी प्रत्येक अमतात केवळ तासापुरतीच चूक पाहिली तर आधुनिक भूराशियन मानात गुरुचा प्रदक्षिणा काल ४ तासांनी कमी व शनिच्या ११ तासांनी जास्त इतकाच कायतो करक पडतो

५ स्तिमितयुगांतील च मध्ययुगांतील ज्योतिषी न (इ स ५००-१४५०) या काळात नवे शोध मुळीच न होता धर्मोपदेशक अरिस्टोटल व टॉलेमी यांचे ग्रंथ कायते पठण करीत असत

६ अरबी ज्योतिषी (इ स ८००-१३००)

(१) महमद विन गावी र आल्मा टेगि अ स (इ स ८५०-९२९) यानें या पाच्या ऐवजी ज्याचा प्रथम उपयोग केला असें म्हणतात पण त्याचा उपयोग प्रथम आबिमतान पाझींच केलेला आहे

सूर्यमंदोच्च गतिमान आहे हे याच्या प्रथम ध्यानात आलें असें माट म्हणतो

(२) महमद बंधू लवे फल्यो ज्जानी (इ स ९५५ सुमारास) - यानें चंद्राची गति सातमी ५४मोच्या सुमारास अत्यंत मद व आमावास्या पारिमेच्या सुमारास अत्यंत

## भारतीय ज्योतिष

स्वतीकरण नामक प्रयात रवि चंद्राची गतिस्थिति नक्षत्रात्मक व मौमादि ग्रहांची राश्यात्मक दिशी असून ह्याच या प्रमातील विशेष आहे

(६) भास्कराचार्य -(इ स १११४) उद्घातार हा त्याचा नवा शोध होय (७) गणेशदेव इ(१४७८) - यांनी पुष्कळ ज्योतिषग्रंथ लिहीले असून त्यांपैकी ग्रहलापव हा प्रथम अद्यापि बराच प्रचारात आहे परंतु याचा नवीन शोध एकही नाही

५ टीकोपटीकांचा फाल्गुनी (इ स १५००-१७००) या काळात करणग्रंथ, टीका व उपटीका हॉकंडो इत्यादी पण नवीन शोध किंवा सुधारणा या बाबतीत तिकभरहि पाऊल पुढे पाडले नाही

## पाश्चात्य ज्योतिष

शास्त्र असते असे सिद्ध केले (१) अल्हासेन - यांनी वातावरणाची उंची २० ते ३० मैल असल्याचे ठरविले (हर्ष सुमारे ५० मैल असल्याचे ठरले आहे)

७ अर्याचीन पाश्चात्य ज्योतिष (इ स १५००-१७००)

(१) कोपर्निकस (इ स १४७३-१५४३) - यांनी केंद्रसिद्धांत प्रस्थापित केला प्रहमालेखा अनुक्रम व प्रदक्षिणाकाल हाती ३० वर्षे, गुरु १२ वर्षे, मंगल २ वर्षे, पृथ्वीसह चंद्र १ वर्ष, शुक्र ९ महिने व बुध ८० दिवस असे ठरविले

(२) केप्लर (इ स १५७१-१६३९) - (१) ग्रहाच्या कक्षा वक्राकार नसून दीर्घवर्तुलाकार आहेत

२ ग्रहाच्या गतीचा वेग कक्षाच्या निरनिराळ्या भागात निरनिराळा असतो

३ सूर्यापासून निरनिराळ्या ग्रहांच्या अंतराचा वर्ग ह्या ह्या ग्रहास सूर्याभोवती प्रदक्षिणा करण्यास लागण्याच्या वेळाच्या घनानुसार असतो हे याच सिद्धान्त

(३) गॅलिलेया (इ स १५६४-१६४२) - दुर्वाण तयार करून तिच्या साहाय्याने चंद्र, गुरुदि ग्रहावर पर्वत आहेत, आकाशगंगा म्हणजे तारकासमूह आहे, सूर्यावर डाग असून तो स्वतः सौर्यती क्रिस्तो इत्यादि शोध लावले

(४) न्यूटन (इ स १६४२-) - गुरुत्वाकर्षणाचा नियम ठरविला

अलीकडील विकास - या कालानंतर सुलगात्मक इतिहास ज्ञान नाही एकीकडे घुस्तेले शास्त्र आणि दुसरीकडे वाढते शास्त्र अशी थोडक्यात तुलना देता येईल

स्थूल अवलोकनाखेराज जे ज्योतिषशास्त्र अलीकडे वाढले म्हणून उलेखिले, त्याचे थोडक्यात प्रथम स्वरूप असे सांगता येईल की गॅलिलियोन्यूटनादि शास्त्रज्ञानंतर यांत्रिक साधने व रसायनशास्त्र यांची प्रगति होऊन ह्याच्या साहाय्याने १८ व्या शतकापासून अलीकडे पाश्चात्य ज्योतिष शास्त्रज्ञांनी जे शोध लाविले आहेत त्यांच्याशी तुलना करण्यासारखे भारतीय ज्योतिषशास्त्रात काहीच नाही टेलिस्कोप, मायक्रोस्कोप, रिफ्रेक्टिंग टेलिस्कोप, हेलिओमीटर, स्पेक्ट्रोस्कोप वगैरे यंत्रांनी अंतरिक्षातील शोधात अपूर्व मदत झालेली आहे तसेच रसायन शास्त्रातील ऑक्सिजन, हायड्रोजन इत्यादि मूलद्रव्यांची माहिती उपलब्ध झाल्यामुळे आकाशातील ग्रह तारे कोणत्या द्रव्याचे बनलेले आहेत तेहि अलीकडे निश्चित झालेले असून ह्याबद्दल यत्किंचितीहि कल्पना भारतीय ज्योतिषशास्त्रज्ञांस नव्हती व याबद्दल आश्चर्य किंवा खेद मानण्याचे कारण नाही कारण ही माहिती कोणत्याहि प्राचीन राष्ट्रातील लोकांस नसून रसायन पदार्थाविज्ञानादि आधुनिक शास्त्रांच्या प्रगतीमुळेच ती मिळविणे आधुनिक ज्योतिषशास्त्रज्ञांस शक्य झालेले आहे आपल्या देशात वेदशास्त्रा व वेदग्रंथ पूर्वी होती, ह्याची माहिती सविस्तर पुढे एका प्रकरणात यावयाची आहे जवळ जवळ गणेशदेवापासून आजपर्यंत आमच्या ज्योतिष्यांनी आकाशाकडे पाह करवून घेतानागतिकपणाने पचास तयार करण्याचे काम एकनिष्ठपणे चालू ठेविले होते असे म्हणण्यास हरकत नाही आपल्या पचासप्रमाणे आकाशात ग्रह दिसत नाहीत हे आता कोठे कळू लागून केलेले, टिळकादि काही ज्योतिष्यांनी पचास सुधारण्यासाठी हातपाय हलविण्यास सुरुवात केली याचा अर्थ आता आम्ही दुर्बलरूपी शूद्रम ब्रह्मा लागून आकाशाकडे डोळे धळविले आहेत असा नसून नॉटिकल अमनॅन्सरूपी पाश्चात्य आरशात पडणारे आकाशस्थितीचे प्रतिबिंब पाहूनच आमची परप्रत्यक्ष सुधारणा चालू आहे तिचे स्वरूप जाणण्यासाठी भारतीय ज्योतिषशास्त्राच्या इतिहासाचे स्थूल अवलोकन प्रथम केले पाहिजे

भारतीय ज्योतिष

धैदिककालांतील ज्योतिष शास्त्राचे ज्ञान - आपल्या प्राचीन पूर्वजाने सृष्टीचे, त्यातहि आकाशातील घमेलाराचे अवलोकन करण्याचा मोठा नाद हाता आपल्या भारतातील प्राचीनतम ब्राम्हण जे वेद, त्यापैकी कोणत्याहि एका वेदातील वाचेल तो प्रगाढर पेतला तरी त्यात आकाश, चंद्र आणि सूर्य, उषा आणि सूर्योदय, रात्र आणि तारा, ऋतु आणि मास, दिवस आणि रात्र, वायु आणि मेघ यांपैकी काहीत काही तरी वणन मापणारे नाही असे द्यावयाचे नाही परंतु वेद हे केवळ ज्यांनी शास्त्रविषयक नमन्यामुक्त

त्यांचे वेदकालीन ज्योतिःशास्त्रविषयक ज्ञान, वाचस्पत्यशास्त्र इतर विचारामध्ये ज्योतिःशास्त्रातील ज्या काही गोष्टी साहजिक आल्या अमतीत त्या पाहून त्यावरूनच सामान्यतः काही अनुमाने निघत असतील तर ती काढून निघविले पाहिजे. जेथे तशी अनुमाने काढण्यास पाहिजे तितकी उपपत्त्ये गंतवारा नंतरात तेथे मात्र धरता स्वकीय ज्या ज्या गोष्टी आढळतील त्या विरोध अनुमानाविरुद्धापासून रागणें भाग आहे. सर्व वेदाच्या संहिता, प्राधान्य आणि उपनिषदे ही एकवाक्यी रचिलेली नाहीत. वैदिकशास्त्राच्या ज्योतिषशास्त्रासंबंधी जी काही अनुमाने निर्घु शकतात ती कोणत्या वेदवाक्यांच्या आधारे निर्घु शकतात त्याचा उल्लेख करून वैदिक कालातील एकंदर ज्योतिषज्ञांमधून पुढे मांडण्याविषयक गर्वेंतर नाही.

वेदकालीन विध्यसंस्था.—जगाची उत्पत्ति व गूढीची रचना याविषयी वेदामध्ये निरनिराळ्या करपना आढळून येतात. ऋ. सं. १०.७२ मध्ये प्रथम एक अस्तित्व उत्पन्न झाले, पुढे दिवा स्वरूपा व नंतर पृथ्वी झाली असा प्रकारची कल्पना आहे. ऋ. सं. १०.११० मध्ये अस्तित्वापत्तीनंतर रात्रि, त्यानंतर समुद्र व त्यानंतर सप्तर्षी, अश्विन, सूर्य-चंद्र, शु, पृथ्वी, अंतरिक्ष वगैरे, अशा उग्रात्म्यक्रम दिला आहे. इतर वेदांतही हे मंत्र आले आहेत. तैत्तिरीय ब्राह्मण १.१.३ मध्ये प्रथम उदक होते, त्यावर पृथ्वी उत्पन्न झाली इत्यादि वर्णन आहे. तैत्तिरीय संहितेत ७.१.१ मध्ये उदका-नंतर वायु आणि नंतर पृथ्वी अशा क्रम सामितला आहे पुढील उपनिषदांमार्फत विविध पद्धतींनी उत्पत्ति दिसून येते तैत्तिरीयोपनिषद् २.१ (अथर्वशी प्रथमं च) मध्ये “त्या पासून नम आकाश झाले, आकाशापासून वायु, वायूपासून अग्नि, अग्नीपासून पाणी, पाण्यापासून पृथ्वी, पृथ्वीपासून अश्विनी व अश्विनीपासून सुर्या” असे वर्णन आले आहे. इतर पुष्कळ स्वकीय गूढपुस्तकीचे वर्णन आहे. तैत्तिरीय ब्राह्मणात एके ठिकाणी (२.८.९) ‘गूढपुस्तकी, तिचा क्रम, इत्यादि वेदानां सांगितली आहेत, तरी गूढपुस्तकीने वास्तविक कारण रागणें अश्विन्य आहे, ते कोणीही जाणत नाही’ असा प्रकारचे वर्णन आहे. ऋ. सं. १.३५.६ मध्येही असेच सांगण्याचा ऋषीचा हेतु आहे.

शु आणि अंतरिक्ष.—असें बरी आहे तरी अगस्त्यानाचे निदान पृथ्वीवैशिष्ट्याचे तरी ज्ञान वेदकालीन आगले होते असें दिसून येते. सर्व जगाविषयी काही सांगण्याचे अमत्ता रोदसी, साधापृथ्वी, हा किंवा हा अर्थाच्या दुमन्या शब्दांनी आकाश आणि पृथ्वी यांच्या मधुचर्यास अनुलक्षून सांगितलेले पुष्कळ ठिकाणी आढळते. म्हणजे जगाचे दो आणि पृथ्वी असे दोन भाग मानले आहेत असें दिसून येते. कोठे कोठे श्लोक तीन आहेत असे वर्णन आहे. ऋग्वेदसंहितेत तीन श्लोकांचा निर्देश पुष्कळ ठिकाणी आहे. कोठे कुचा पृष्ठ-भाग स्वर्ग, किंवा दृष्टा आत्युच्च भाग स्वर्ग असे वर्णन आहे.

परंतु पुष्कळ ठिकाणी शु, अंतरिक्ष आणि पृथ्वी असे जगताचे तीन भाग मानलेले आहेत (ऋ. सं. १०.१०, १४; २.१२, ३ व अथ. सं. २० ३८, २); खोण अंतरिक्ष हे दो आणि पृथ्वी यांच्यामध्ये असून (ऐ. ब्रा. १.१.६) ते वायु (ऋ. सं. १.११, १), संप (ऋ. सं. ३.३८, ६). विष्णु यांचे स्थान होय. पक्षी स्थांनच फिरतात (ऋ. सं. १.२५, ७). उपपुष्पितत निधानांवरून आणि पुष्पसूक्ष्मातील नक्षत्ररुग्णिह (ऋ. सं. १०.१०, १४) पृथ्वीवर अंतरिक्ष व अंतरिक्षावर दो अशी पृथ्वी, अंतरिक्ष व दो या तीन लोकांची ऊर्णाः स्थिति स्पष्ट होते. सूर्य श्लोककाच्या अनुसुच प्रदेशातून मंचार करतो असे पुष्कळ ठिकाणी आहे (ऋ. सं. १.५०, ११)

पृथ्वीपासून सूर्यचंद्रांचे अंतर.—सं. ७.५.३१ मध्ये वायु अंतरिक्षाचा आश्रय करून असतो, सूर्य श्लोकी आक्रमण करतो आणि चंद्रमा नक्षत्रमंडळाने संचार करतो असा अभिप्राय दिसून येतो. सूर्याहून चंद्र उंच असा यात समजून दिसते सं. ब्रा. ३. ११, १ मध्येही पृथ्वीच्यावर अंतरिक्ष, खारव री, ही पूर्वी सांगितलेली परंपरा व सूर्य श्लोककाचा आश्रय करून आहे ही कल्पना आली आहे.

चंद्र हा सूर्याच्या वर आहे अशी जी समजून उपनिषदिष्ट बचनात दिसून येते ती वास्तविक स्थितीशी व वेदांतरका-लीन ज्योतिष सिद्धांताशी विरुद्ध आहे. नक्षत्रे सूर्याच्या वर आहेत अशी जी वास्तविक स्थिति ती वात आहेच. चंद्र हा सूर्याच्यावर आहे अशी कल्पना होण्याचे कारण पुढे दिल्या-प्रमाणे अर्धू वरून. चंद्राची गति जलद असल्यामुळे व त्याच्या गवळ्यां नक्षत्रे दिसतात यामुळे ती नक्षत्रांदन पाळतो हे सध्या दिसण्यात येते. या कारणांनी ती नक्षत्रांच्या प्रदेशांत अर्धू सूर्याच्या इतका उंच आहे असे वाटते आणि नक्षत्रे तर सूर्याच्या वर आहेत, तेव्हा चंद्रही सूर्यावर आहे अशी समजून होणे वास्तविक आहे. तथापि सूर्याच्या खाली आपल्या जवळ चंद्र आहे ही वास्तविक स्थितीही वेदांत आहे असें म्हळण्यास ऋ. सं. १.१०.११ वा आधार आहे. हा ऋग्वे-वरील साध्यावाक्यांचे भाव पाहिले असता याचक्रमेते व सद-नुसार साध्यावाक्यांमते चंद्र हा अंतरिक्षात म्हणजे अर्धू सूर्याच्या खाली आहे असा आशय सदरहू ऋग्वेद आहे असें म्हणावे लागते त्याच सूक्त्याच्या पहिल्या ऋग्वेद पंदास पक्षी अर्धू अंतरिक्षात संचार करणारा म्हटले आहे. त्यावरूनही यात थळकटीन येते.

विषयांत पृथ्वीचे स्थानत्व.—पृथ्वीची एकंदर विशा-शी तुलना केेली असता ती फार लहान आहे, विश्व फार मोठे आहे ही कल्पना ऋ. सं. १. ५३, ११ ह्या ऋग्वेद शाली असून तैत्तिरीय ब्राह्मण ३. ११, १ मध्ये व इतरत्रही ती आढळते.

सूर्याचा पृथ्वीशी संबंध.—सूर्याचा आधारावर सर्व सुर्वे राहिली आहेत (ऋ. सं. १.१६४, २ व १४, अथ. सं. ९. १, ३; १३. ३, १८.) मित्र (सूर्य) जनांस प्रेरणा



परतो, मित्र चुलेक आणि पृथ्वी याच धारण करतो ( तै म ३ ४, ११ ) सूर्य ऋतूंचे नियमन करतो ( उ० ऋ स १ १५, ३ ) व वायु वाहण्याम कारण सूर्यच आहे, ह्या सर्व कल्पना वैदिक वाङ्मयात दृष्टोपस्थीत येतात अर्थोन् यावरून पृथ्वी व दुसरे ग्रह सूर्याच्या आकर्षणाने त्यावर अवलंबून आहेत, ते त्यानमोवती फिरतात ह्मणतात आहे असे सिद्ध होत नाही परंतु प्रकाश, उष्णता, पर्जन्य इत्यादिकाच्या बाबतीत सफल मुयनें सूर्याच्या आधारावर आहेत, ऋतूची उत्पत्तीहि त्यानपासूनच आहे व अतएव तो विशाला आधारभूत आहे, ही कल्पना वेदांत आहे याविषयी काही संशय नाही सूर्याच्या रचाला सात घोडे आहेत, सूर्य दोन, चारा, किंवा अनेक आहेत अशी जी वर्णनें वेदांत आढळतात तीं सर्व अलंकारिक आहेत असें खुद्द ऋग्वेदातीलच इतर ठिकाणच्या काही उल्लेखावरून दिसून येते ( १. १५३, ५ व ८ ५८, २ पहा )

**पृथ्वीचा गोलाकार व तिची आधारहीनता** — पृथ्वी गोलाकार आहे, ती आकाशापासून अलग आहे आणि आकाशात निराधार राहिलेली आहे या गोष्टीच ज्ञान ऐ मा १४६ मध्ये स्पष्ट आहे त्यात म्हळें आहे की, “तो हा [ सूर्य ] कधींच अस्त पावत नाही अस्त पावतो असें जें मानतात तें ( वस्तुतः काय आहे म्हणाल तर ) दिवसाच्या अताम जाऊन स्वतः स उलट फिरवितो ( नाच काळ पयंत सरळ जाऊन अस्तानंतर खाली उलट वळतो ) अलीकडे रात्र करतो आणि पलीकडे दिवस [ करतो ] तसच हा प्रातः काळी उगवता असें जें मानतात तें [ वस्तुतः असें आहे कीं तो ] रात्रीचा अत करून स्वतः स उलट फिरवितो अलीकडे दिवस करतो, पलीकडे रात्र [ करतो ], [ वस्तुतः ] हा [ सूर्य ] कधींच अस्त पावत नाही ” पृथ्वीचा आकार गोल आहे आणि ती निराधार आहे ही गोष्ट ऋग्वेद संहिताकालीहि माहीत होती हे ऋ स १ ३३, ८ मधील ‘ ते दून पृथ्वीच्या परिषासमोवती फिरव्या घालीत असता आणि आवेदाने धावत असताहि इत्राला जिंकावयास समर्थ झाले नाहीत ’ या वचनावरून स्पष्ट होते ऋ स ४ ५३, ३ मध्ये सूर्य ‘ निगवीत निगवीत आणि जगें करीत करीत उगवतो ’ अने ज वर्णन आले आहे त्यावरून तर निदान सरदर ऋचाकाराच्या कारी तरी पृथ्वी गोल आहे अशी समजूत होती याविषयी संशयच रहात नाही

**वैदिक कालमान दिवस, मास, वर्ष, अधिकमास** — दिवस म्हणजे दोन सूर्योदयामधील काल हे असे काळमास नाचें अत्यंत नैसर्गिक अस लहानात लहान परिमाण आहे, तसे चार दोन वेळा पूर्ण होण्याचा मसला काळ हे दिवसाहून मोठा कालविभाग पाहण्याचे स्वामधिक साधन आहे अर्थात् सृष्टीपावतीनंतर आरम्भी सर्व लोकांचे महिने चांद्रच असले पाहिजेत व त्याप्रमाणें वैदिक कालगणि महिने चांद्रच होते महिन्याचा वाचक मास हा शब्द मारू म्हणजे चंद्र या राक्षसापासूनच बनला आहे वैदिक काळी महिने चांद्र होते तरी वर्ष मात्र गौरमानाचें होते

ऋग्वेद संहिता आणि ऐतरेय, तैत्तिरीय, ताज्य व गोप्य ब्राह्मण यात वर्ष हा शब्द ह्या प्रमाणें कोंठे कालविभाग वाचक म्हणून योजिलेला आढळत नाही शयपथ ब्राह्मणात ( २ २, ३ ) मात्र तो आला आहे. वर्ष ह्या अर्थी ऋग्वेदाने शब्द इत्यादि ऋतुवाचक शब्द अनेक स्थळी आले आहेत यजुर्वेदात वर्ष ह्या अर्थी सवत्सर शब्द अधिक वेळा आलेला आहे याशिवाय परिवत्सर, समा व हायन हे शब्दहि वर्षा बदल काही ठिकाणी वापरलेले सापडतात वैदिक काली सवत्सर चारा महिन्यांचे ( ऋ स १ २५, ८, १६४, ११ ४८, तै स ७ ६ ७ अ म ९ ९, १३ ) व ३६० दिवसांचे ( ऋ स १ १६४, ११, ४८, तै स ७ ५, १, अ स ९ ९, १३, ऐ मा ७ १७ ) होत असे दर्शविणारे उल्लेख अनेक ठिकाणी आले आहेत यावरून वेदकालीन महिना ३० दिवसांचा होता हे उघड होते तथापि चांद्रमास तीस सायन दिवसाहून काही कमी आहे ही गोष्ट वेदसंहिताकाली माहीत झाली होती यात संशय नाही कारण तै स ७ ६ ७ मध्ये ३० दिवस आणि मास यात भेद केलेला असून उत्सर्गिण मयन सनासवर्षी तैत्तिरीय सहितेंत जो ७ ५ ६ अनुवाक आहे त्यात दिवस सोडण्याचा विचार करण्याचें कारणहि चांद्रमास २९॥ दिवसांचा अस त्यामुळे पत्रहास आरभ चांद्रमासासारमी केला म्हणजे यज्ञस वर्षी दोन मास समाप्त होण्याच्या अगोदरच एक दिवस चांद्र मास संपतो हेच असले पाहिजे महिन्यास मधु, माधव इत्यादि ऋतूची नावेच ( तै स १ ४, १४, या स ७ ३०, २२ ३१ ) असून, दोन दोन महिन्यांचा एक एक ऋतु ( तै स ४ ४, ११, या स १३ २१, १४ ६, १५, १६, २७, १५ ५७ ) अशा सहा ऋतूंचे सवत्सर ( तै स ७ ६ ७ ) असे ३६० दिवसांचें वर्ष मानल्याने ऋतू व महिने याचा जो विसंवाद होऊ लागतो तो टाळण्याकरिता वेदसंहिता इत्यादी प्राचीन काळीहि आपल्या देशात अधिकमास पाळण्याची व्यवस्था केलेला होती हे ऋ स १ २५, ८, तै स १ ४, ७ व वा स २२ ३०, ३१ वरून स्पष्ट दिसून येते उपरिनिर्दिष्ट वचनात अधिकमासासाठी संसर्प, अहस्पति व मल्लिमुच ही नावे आलेली आहेत पृथ्वीवर एके काळी पार प्रगळ असलेलें जें प्राचीन रोमराष्ट्र त्यात पुष्कळ काळपर्यंत १० महिन्यांचे वर्ष होते हे ध्यानात आणलें असता वेदकाळी अधिकमास पाळला गेले होते या गोष्टीचें वाच्य महत्त्व आहे तें लक्षात घेईल अधिग्रहमासामुळे कधी कधी तेरा महिन्यांचे सवत्सर होत असे ( तै म. ५ ६, ७, तै मा ३ ८, ३ ) असे दिसते परंतु अधिकमास घालण्यासंबंधी वेदकाळी काय नियम होते हे ममग्रण्याम मार्गे नाही अधिकमासास निघात प्राचीन काळीच आले होते अर्थे ऐ मा ३ १ वरून दिसून येते तै स १ ४, १४ वरील भाष्यात माधव हा अहस्पति म्हणजे क्षयमान अर्ग म्हणतो तें गारे अमल्यास वैदिक काळी अधिकमास घालण्याबद्दल ह्याप्रमाणेंच काही तरी नियम असला पाहिजे

**अयनं**—तै सं ६ ५ ३ मध्य सूर्य महा महिने दक्षिणेश जातो, सहा महिने उत्तराय, असें मोघम म्हटलें आहे वेदकाली आर्यांनी विषुववृत्ताच्या उत्तरेस सूर्य जेव्हा असतो तेव्हा उदयगयन आणि विषुवाच्या दक्षिणेश असता तेव्हा दक्षिणायन असा अर्थ प्रचारांत होता असें दिसतें शत ब्रा २ १, ३ यात उदयगयन, दक्षिणायन हे शब्द प्रत्यक्ष नाहीत तरी सूर्य जेथे उत्तराय जातवर्ततो (वळतो किंवा असतो) तेथें देवात असतो असे म्हटलें आहे आणि वसंत, ग्रीष्म आणि वर्षा हे देवाचे ऋतू म्हटले आहेत त्या वरून त्या काळाची अयन ह्मणून भिन्न होती ह उघड होतें ज्योतिषसंहिता प्रयातहि अयनाचा हाच अर्थ आहे कारण, उदयगयन हा देवाचा दिवस असें त्यात म्हटलें आहे आणि मेरुर अश्विनाच्या देवास विषुववृत्ताच्या उत्तरेस सूर्य असतो तेव्हा सहा महिने तो दिसत असतो अर्थात् विषुववृत्ताच्या उत्तरेस सूर्य असतो तेव्हा उदयगयन असा अर्थ चाला

**ऋतु**—ऋग्वेद संहितेत शरद, हेमंत इत्यादि ऋतूची नावे पुष्कळ आली आहेत तथापि एकदरीत पाहता गुप्तता ऋतू शब्द यजुर्वेदांत व यद्वृच ब्राह्मणात असा फार वेळ आळा आहे तसा ऋक्संहितेंत आला नाही ऋक्संहिते खेरीज इतर वेदग्रंथांत ऋतू ६ असा निर्देश पुष्कळ स्थळां आहे, व त्या सर्वांची नावहि एकलगत बऱ्याच ठिकाणी आली आहेत (तै सं ४ ३, २, ७ ६, २३ इत्यादि) तथापि बऱ्याच स्थळां पाच ऋतू असेंहि विधान आढळतें (तै ब्रा २ ७, १०) पाच ऋतू मानात, तेव्हा हेमंत आणि शिशिर या दोहों मिळून एक ऋतू मानात अस दिसतें (ऐ मा १ १) कथिन् ऋतू तीन असेंहि आढळतें (शत ब्रा ३ ४, ४, १७)

**पहिला ऋतु**—वेदांत सहाहि ऋतूचा निर्देश जेथे जेथे एकत्र आला आहे तेथे तेथे वसतापासून आरंभ आहे याशिवाय ऋतूत वसत मुख्य अर्थां स्वतंत्र विधानेहि आहेत (तै ब्रा १ १, २, ६, ७, ३ १०, ४, १) तै उ ६ ५, ३ मध्य कोण त्याहि एका विवक्षित ऋतूचा आरंभ कव्हा होतो हें समजत नाही अशा अर्थाचा उद्गार आहेसा दिसतो हें टीकच आहे कारण ऋतारंभ एका तिथीच्या सक्ती अनियमितच होय इतकंच नाही तर मासासंबंधीहि तो थोडाबहुत अनियमित असतो

**मास**—हल्ली प्रचलित अग्नेत्या चैत्रादि माससंज्ञा मेहिताब्राह्मणकाली नव्हत्या त्या ऐक्यां मधु, माघव शुक्र, शुचि, नभम, नमस्य इय, ऊर्ज, सहस्र, सहस्य तपस्य आणि तपस्य हीं बारा मासांची नावे आढळतात (तै सं १ ४, १४) याखेरीज आणखी अग्नेयादि नावे तैत्तिरीय ब्राह्मणात (३ १०, १) दिली आहेत या वैदिक माससंज्ञांचा संबंध नक्षत्राशी नसून ऋतूशी आहे फाल्गुनी, चित्रा, पौषी वगैरे मंडा तितक्या प्राचीन काली प्रचारात होत्या, तरी फाल्गुन, चित्र हीं नाव मासाना लावण्यास पुढें बराच काल लोखला असला पाहिजे

वेदात सावन आणि चांद्र मास आहेत, पण सौरमास स्पष्ट पणकोठें आढळत नाही चांद्रमास पूर्णिमान्त व अमान्त असे दोन्ही प्रकारचे झोत तथापि पूर्णिमान्त मासाची अधिक शक्ती दिसून येत पूर्णिमांत व अमान्त असे दोन्ही मास वेदात आढळत असल्यामुळे पूर्वापर संज्ञा कोणत्या पक्षांत हारा अशी शका साहगिच उल्लेख होणार पण पूर्वपक्ष हा शब्द शुक्लपक्षात आणि अक्षरपक्ष हा शब्द कृष्णपक्षात धनुळूनून योगलेला पुष्कळ ठिकाणी आढळतो (तै ब्रा २ २, ३, १, ३ १०, ४, १, निष्क ११ ६)

**दिवस**—आगन, सौर व चांद्र दिवस किंवा तिथि या पैकी वेदात सौर दिवस नाही सावन दिवस व्यवहारास सोईचा असल्यामुळे यज्ञ वगैरे तिथि त्या दिवसावर चालत शुक्लपक्ष आणि कृष्णपक्ष यातील दिवसरात्रीची वेगवेगळाली नावे तैत्तिरीय ब्राह्मणात आली आहेत (३ १०, १ १-३) यातील दिवस ची नावे नपुमकीलिंगी व रात्रीची स्त्रीलिंगी आहेत

ज्योतिष प्रभातस्या अर्था तिथि शब्द आणि प्रतिपदादि तिथी वेदास नाहीत तैत्तिरीयसंहिताब्राह्मणात अमावास्या, पूर्णिमाशी हीं नावे पुष्कळ वेळा आलीं असलीं तरी हीं तिथिवाचक असतीलसे वाटत नाही तैत्तिरीयब्राह्मणात (१ ५, १०) पूर्णिमा आणि अमावास्या चांस पंचदशी ह्वा सज्ञा वापरली आहे, सामविधानब्राह्मणात कृष्णचतुर्दशी कृष्णपचमी, शुक्लचतुर्दशी हे शब्द आलेले आहेत (२ ६, २ ८, ३ ३) तेव्हा प्रतिपदा, द्वितीया, या संज्ञा प्रथम रात्रिवाचक असून पुढें तिथिवाचक झाल्या असा अग्रमास वागता

**अमावास्या आणि पूर्णिमा** माखेरीज दिवसवाचन असा अष्टका शब्द वेदात सापडतो एका सवत्सरात १२ अष्टका असल्याच सांगितलें आहे (तै ब्रा १ ५, १०, श मा ६ ४, २, १०) यावरून फक्त एकाच पक्षातील आठव्या रात्रीला हें नाव असलें पाहिजे हें उघड दिसतें कृष्ण पक्षातील आठवी रात्र ती अष्टका असें आश्वलायनादि सूत्रावरून व तैत्तिरीय आणि ताच्य ब्राह्मणावरून कळतें

**चंद्राविषयी प्राचीन कल्पना**—चंद्राच्या कला वृद्धि क्षय पावतात याचें कारण देव त्याचें प्राशन करतात हें होय असा ऋग्वेदात एवढे ठिकाणी उल्लेख आहे (ऋ सं १० ८५, ५) चंद्रम सूत्रापासून प्रकाश मिळतो (सूर्यरश्मिधरमा तै सं ३ ४, ७, १) अमावास्यास सूर्यचंद्र एके ठिकाणी अस तात (तै ब्रा ४० ५) अमावास्यास रात्री चंद्र पृथ्वीवर उतरून प्राणी आणि ओषधिवनस्पती यात प्रवेश करतो (श मा १ ६, ४, ५), असा आणखी काही कल्पना वैदिक ग्रंथात आढळून येतात

**चार व विषुव**—सध्याचीं बाराचीं सात नावे वेदात कोठें नाहीत वागर हा शब्द ऋक्संहितेंत ऋ सं ८ ६, ३०, ४८, ७) आलेला आहे पण तो दिवस व अय-

लेला दिवत नाही विषुव दिवसाविषयी पुष्कळ उल्लेख आहेत (तै स ७ ४, ८, ऐ ब्रा १८ १८ २२ तै ब्रा १ २, ३-४) त्यात सवंगराच्या मध्यभागी विषुव असतो, पुण्या प्रमाणे विषुवानाला दक्षिणार्ध व उत्तरार्ध अशी समसमान दोन क्षेप असतात, इत्यादि म्हटलं आहे ज्या दिवशी दिन रात्रिमान सारखे तो विषुवान असा स्पष्ट उल्लेख कोठेच नाही

**दिवसाचे भाग**—दिवसाचे म्हणजे सूर्यादयापासून सूर्यास्तापर्यंतच्या कालाचे २, ३, ४, ५, ११ इतके निरनि राळे विभाग भूमेप्रघात पाडिले आहेत पूर्वाण्ह आणि अप राण्ह दोन विभाग, व पूर्वाण्ह, मध्याण्ह आणि अपराण्ह हे तीन विभाग वेदकाळीं होतेच याच प्रमाणे चार व पाच विभागांची नावहि आढळतात पंचमा विभागाच्या प्रात, सगम, मध्याण्ह, अपराण्ह आणि सांय हीं नावे तै ब्रा १ ५, ३ यात दिसतात त्याच प्रमाणे शुभ्रहृण्यपक्षातील १५ रात्रीच्या व १५ दिवसाच्या सुद्धातींची निरनिराळीं नावे सापडतात (तै ब्रा ३ १०, १, १-३) हीं नावे वेदोत्तर कालीं सुद्धांत लक्षांत नाहीत पुन्हा एका सुद्धांत १५ प्रतिमुहूर्त वेदकाळीं कल्पिलेले दिसतात (तै ब्रा ३ १०, ९, ९, ३ १०, १, ४) कला व काष्ठा हीं कालमाने उपनिषदात आढळतात पटि आणि पळे मान कोठे आलीं नाहीत

**नक्षत्रे**—चंद्रमार्गातील तारका व इतर तारका यात एकच शब्द ऋक्षीहतेत लाविलेला आहे, परंतु तैत्तिरीय संहितेत नक्षत्रे व तारका यात भेद केलेला दिसतो (तै स ७ ५, २५) ऋक्षसंहितेत २७ नक्षत्रार्थकी काही उदाहरणार्थ तिष्य (पुष्य) (५ ५४, १३, १०० ९४, ८) चित्रा (४ ५१, २), रेवती (४ ५१, ४७), आली आहेत तैत्तिरीयसंहितेत माविषयी खंयच वर्णन आहे तैत्तिरीयसंहितायाद्रात्रात सर्व नक्षत्रांची नात्र, त्याच्या देवता व त्याविषयी मनोरंजक व गूढ माहिती सापडते (तै स ४ ४, १०, तै ब्रा १ ५, १, ३ १, ४, ९) अर्धवेदेदातहि नक्षत्रे आली आहेत (१० ७) या सर्व ग्रंथांतील नक्षत्राचा अनुक्रम, मग्या, लिंगे, सार- खीच असतात असें नाही

संहितायाद्रात्रांतून नक्षत्राद्रात्राची व निरनिराळ्या नक्षत्रांची व्युत्पत्ति दिली आहे, ती विशेष मनोरेजक आहे, बहुधा तैत्तिरीययाद्रात्रातच सर्व नक्षत्राच्या नावांचा इतिहास आढळतो कांही ठिकाणीं असें वाटते की पुनर्वसू, मघा, चित्रा, यामागने शब्द अगोदर भाषेत रूढ जणून ते मागाहून नक्षत्रांना त्यांच्या प्रत्यक्ष किंवा कल्पित दसर्गांमध्य इत्यादि गुणावरून लाविले असावेन आचारानुरूपहि नक्षत्रांना नावे पडून मग इतिहास तयार झाला असेल अति प्रेयस अमलेली नक्षत्रांची वचने त्या त्या नक्षत्रपुत्रातील तारकासंख्या समजण्यात उपयोगी आहेत नक्षत्रांमध्य नक्षत्रासंख्येन गतर्गांगारण्या दुसऱ्या कांही तारकांचा वेदात उल्लेख सापडतो

**ग्रहणे**—ग्रहणाचा निर्देश ऋक्षसंहितेत (५ ४०) जो एका सूत्रात आला आहे तो फार महत्वाचा आहे यात उघेविलेले ग्रहण रात्रास सूर्यग्रहण असून अत्रिउलोत्पन्न पुरासा त्याविषयी ज्ञान होतें, असे दिसतें हे ग्रहणमूक ऐतिहासिक दृष्ट्याहि महत्वाच म्हणता येईल ताका ब्राह्मण (४ ५ २ ४ ६, १३ ६ ६, ८, १४ ११, १८-१५ २३ १८, २), गोपय ब्राह्मण (८ १९) आणि शतपथ ब्राह्मण (५ ३, २, २), यातहि स्वर्मानुने सूर्यास तमाने वेधिले अस ग्रहणाचें वर्णन आलेले आहे

**ग्रह**—नवग्रहांपैकी रविचंद्राचा उल्लेख वेदात अनेक ठिकाणीं आहे राहुकेतू इत्य ग्रह नसल्याने त्याचा विचार करण्याचें कारण नाही वाकीच्या भीमादि पाच ग्रहाविषयी स्पष्ट उल्लेख कोठे आढळत नसले, तरी अनुमाणावरून या ग्रहाविषयी प्राचीनाना ज्ञान होतें हे काढता येईल

ऋग्वेदात (१ १०५ १०, १० ५५ ३) पचदश असें ज्यांना म्हटले आहे ते हे पचग्रह असावेत. गुरुशुक्रासारखे तेजस्वी ग्रह आकाशात चमकत असता सर्व मृद्वीचें वारका इनें निरीक्षण करणाऱ्या प्राचीन आर्यांना ते अवगत नव्हते असें म्हणजे धाट्याचें होईल अश्विनी म्हणून जी वेदात एक देवताची गोडी आहे तिची कल्पना गुरुशुक्राच्या साम्रण्या वरून मुचलेली दिसते ऋ स ५ ७३, ३ ही अश्विनी उद्वे- शन म्हटलेली ऋचा गुरुशुक्रांना परावर लागू पडते गुरुच्या ग्रहत्वाविषयी स्वतंत्र कल्पनाहि आढळते (ऋ स ४ ५०, ४, अथ स. २० ८८, ४, तै ब्रा ३ १, १) असें वेन गोदयप्रभिंगां ज्योतिर्गारायू रमसो विमाने। (ऋ स १० १०३) हे वेनसूक्त उपउ उपउ श्रुतासयधी दिसते शुक्र म्हणजेच वेन. 'वीनस' आणि 'युसुप्रिड' या ग्रीक शब्दाशीं सरस असे हे 'वे' व 'शुक्र' शब्द होत. काही आर्या शब्द पदार्थास अपवैतहितकाळीं 'ग्रह' ही संज्ञा लावीत (अथ स १९ ९) गुरुशुक्राचें ज्ञान जर वेदकाळीं आर्यांत होत असें धरले तर गुरुसमान तेजस्वी मंगळ, सूर्यसमिध असण्यास बुध, आणि मंदगमि शनि याच ज्ञान त्यांनीं नव्हतें असें म्हणून चालणार नाही तेव्हा वेदकाळीन आर्यांस नव ग्रहाचें ज्ञान होतें व त्यांनीं ग्रह स्वतंत्रपणे शोधून काढिले असें म्हणण्यास हरकत नाही

उल्ला व धूमकेतू याचा निर्देश अपवैतवेदात (१९ ९) आहे व बराहमिहिरानें उत्केने एराया नक्षत्राचें ताडन केले तर त्याची फळे काय हे सविस्तरपणे सांगितले आहे.

**शुभकाल**—गणादे श्रुत्य करण्यास चांगला सुहृत् पाह- ण्याची ह्मीची समग्रत वेदकाळापासुनी आहे असें दिसते (ऋ स ७ ८८, ४, तै म ६ १, ४, ४, तै ब्रा १ १, ३, १ ५, ३, १ ८, ४ इत्यादि) यां कामयेत दुहितर प्रियस्वा दिति ॥ नो मित्रकामा दद्यात् ॥ प्रियेव भवति ॥ तै ब्रा १ ८, ४ यावरून मित्रभा (स्वाती) नक्षत्र समग्रहतांम पर्यंत करीत हे उपउ होतें नक्षत्र दिवगाविषयी वेदकाळीं शुभा

सुमनाची कल्पना होती नक्षत्राचा चांगलवाईटपणा त्याचे नाव, आहेत श्मशानावस्थेत मालीत

**वर्षारंभ.**—ऋग्वेदद्विहिते मवे ऋतूची नावे एकदम कोठे आली नाहीत घरद व हेमंत हे शब्द सवत्सर या अर्थी पुष्कळ वेळा आले आहेत यजुर्वेद व त्या पुढील काही वर्षां रम, वसंतारभी आणि मधुमासारभी होते हे निर्मिवाद आहे प्यवहारार्थ, कचिन् प्रभवी वर्षारंभ इतर ऋतूत सनोत असले तरी मुख्यत वसन्ताचरीवर वर्षारंभ होत असे

एकदरीत वेदकाळी ज्योतिषाष्टा हे एक स्वतः शास्त्र बनले होते हे बरील विवेचनावरून समजून येणार आहे ज्योतिषाष्टावधी रुबे शान या काळी एकादश झाले असल असे नाही, तर ते फाल्गुनीचे हळू हळू वाटत गाऊन या दशे प्रत पाचले हे उपपद आहे

**वेदांग ज्योतिष.**—वेदांगसूत्रीत अर्था तीन ज्योतिषे प्रसिद्ध आहेत मात्र वेदिक ब्राह्मण जे ज्योतिष म्हणतात ते ऋग्वेदज्योतिष, ज्यावर नोमकाराची टीका आहे ते यजुर्वेदज्योतिष आणि तिघर अथर्ववेदज्योतिष पहिल्या दोहोंत पुष्कळ साम्य आहे ऋग्वेदज्योतिषातील ३६ श्लोकपैकी ३० श्लोक यजुर्वेदज्योतिषात आहेत तेव्हा या दोन ज्योतिषात मिळून ४९ श्लोक स्वतंत्र आहेत या शब्द लोकांचा अर्थ अद्याप लागलेला नाही के दक्षिण याना ८९ पैकी ३६ श्लोक लागले त त्यांनी आपातर विवरणासहित आपल्या प्रियात दिले आहेत दीक्षितापूर्वी प्रो धीमा, कृष्णसात्री गोबबोले व रा. मनादंन काळजी मोंडक यांनी यजुर्वेद ज्योतिषाचे आपातर करण्याचे काही प्रयत्न केले होते १९१४ साली मंडोलेच्या तुरगात असताना ले. टिळकानी वेदांग ज्योतिषावर एक दिपण लिहिले ते छवकरच प्रसिद्ध होईल

ऋग्वेदज्योतिष मात्र साग्रत ब्राह्मण म्हणतात, यजुर्वेद ज्योतिष कोठे ब्राह्मण म्हणत असल्याचे ऐकित नाही ऋग्वेदज्योतिषाचा आचार्य लघप ह्म होय वेदांगज्योतिषाच्या कालविषयी एकवाक्यता नाही ऋग्वेदाच्या ६ व्या श्लोकात आश्विनाच्या अर्धापासून सूर्याच्या दक्षिणायनाची प्रगुति होते आणि अविशच्या आरंभापासून उद्भव्य नारंभ होती असे सांगितले आहे, हे विधान फाल्गुनीच्या उपयोगी आहे गणितारून वेदांग ज्योतिषाचा काल खि पू १४०० इतका वेतो असे दीक्षिताचे म्हणणे पडत, मंत्रसमुह व येथर हे अनुक्रमे खि पू तिसरे शतक व त्रितोत्तर पाचवे शतक असा वेदांगज्योतिषाचा काल समजतात वेदांगज्योतिषात दिनमान दिले आहे त्यावरून ते होण्याचे स्थल अक्षांश ३४।४५ किंवा ३४।१५ पर असावे याकाली अयनचलन माहीत नसावेसे दिसते

वेदांगज्योतिषातील वर्षादिमाने पुढील असल्याने ही पद्धति पार काळ संपन्न प्रजारात नगामी देशातील काही भागात मात्र काही जणे प्रचारात असेल, कदाचित् मूलरूपात

माही तरी भिन्नरूपात पुष्कळ काळ चालली असावी असे वर्षादिकाच्या सैद्धांतीत उल्लेखिलून दिसते या पद्धतीसत ज्या अर्थी वेदांगत प्राप्त झाल आहे त्या अर्थी तिचे महत्त्व प्राचीन काळी बरेच असावे उत्तम झाल्यानंतर २०० वर्षांच्या आठव तिचे मूलरूप निरूपयोगी ठरण्यापूर्वीच तिला हे महत्त्व मिळाले वेदात ज्योतिषात अपपाठ घरेच दिसतात, ते कधी शिरेले ते सांगता येत नाही यजु पाठ ऋग्वेदातूनच प्राचीन अगून ते कदाचित् लघाघाचे असावेत या ज्योतिषात वेदांग्यांच्या मान गती आहेत, प्रहाविषयी काही माहिती नाही वर्ष या अर्थी सवत्सर, वर्ष आणि अब्द असे तीन शब्द आले आहेत मात्र अमात आहेत धनिष्टा हे आदिनक्षत्र आहे या काळी पूर्णाकरिकमेचतुष्टय ( बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार ) आणि त्रैशिक यांची माहिती होती, इतकेच नव्हे तर भिन्नपरिस्मंचतुष्टय ( ध्यवहारी अपूर्णा कांची बेरीज इत्यादि ) यांचे चालले शान होते असे ऋग्वेदात श्लोक ७, १७, २२ तसेच १४, १६, १८ आणि यजु पाठ श्लोक ३७ यावरून दिसून येणार आहे वेदांगी शारी नाहीत, तरी गीरमात आहेत सर्वोत महत्वाची गोष्ट म्हणजे जे काळ विभाग तेच क्षेत्रविभाग ( यजुल्लेख विभाग ) या पद्धतीची स्थापना या काळी झाली कालमानावरून वर्तुलाचे रासयादि विभाग ठरविण्याची करपना प्रथम आर्यांनीच काढिली असली पाहिजे असे अनुमान करण्यास हरकत नाही

अथर्वज्योतिषात १४ प्रकरणे व १६२ श्लोक आहेत यात कालमाने, सुहृत्, करणे, युभकाळ, वार, ग्रह यासारखे विषय आहेत ज्योतिषाच्या जातकशास्त्राचे यात बीज असल्याने त्यास पार महत्त्व आहे ऋग्वेदज्योतिषापासून हे ज्योतिष प्राचीन नाही यात वेदादि शास्त्री नसून पाश्चाती नावे आहेत तेव्हा वेदादिशास्त्रीच्या सवधाने जी जातक पद्धति हिंदुस्थानात सुरू झाली, व वेदादिशास्त्री परकीय असल्याचा शरय येतो, त्यामुळे जी स्वतः वाटत नाही, त्या सारशी ही दुसरी स्वापूर्वीची नक्षत्रासंस्थाने आर्यांत वेदांगकाळी प्रचलित असलेली जातकपद्धति स्वतंत्र भारतीयाची नाही असे कोण म्हणेल ?

**निरुक्त**—अध्याय २, शब्द २५ यात सुवर्त आणि क्षण हीं शब्दपरिमाणे आहेत तत्पर्याचा उल्लेख आहे (१०, २६) १४ व्या अध्यायात दिवस, रात्रि, शुक्रवृष्णशुभ, व उदग्द क्षिणायन याविषयीचे गूट विचार आढळतात. यात वसु-देवाची अहोरात्र सांगितली असून, युगपद्धतीचा प्राचीन उल्लेख सापडतो यात युग अशुक एक वर्षाचे असे सांगितले नाही.

**पाणिनीय व्याकरण**—वर्ग (५, १, ८८, ७, ३, १६) आणि ह्ययन (४, १, ५७, ५, १, १३०) या मन्वत्सर्गार्थी सत्ता आल्या आहेत तमच चैत्रादि माससंज्ञा (४, २, २१) दिवसविभागार्थी सुवर्त शब्द (३, ३, ९) व कालवाचक नाही शब्द (५, ४, १५९) आढळतो. तिथि शब्द दिसत नाही. पण हा ग्रंथ ज्योतिष किंवा धर्म विषयक नसल्याने सर्व ज्योतिषपारिभाषिक शब्द यात येतील असे नाही "पुष्य" (तिथ्य) आणि "सिध्य" हे नक्षत्र वाचक शब्द आले आहेत (३, १, ११६) तारारूप प्रह-वाचक शब्द पाणिनीया वेळी असला असे वाटते (४, २, २३, १, २, ६०-६२)

**स्मृति**—मनुस्मृतीच्या पहिल्या अध्यायातच युगपद्धति वर्णिली आहे. यात कृतादि युगाची माने सांगितली आहेत कृतादि युगाचे, महायुगाचे सूर्यसिद्धतादि ज्योतिषप्रथांत अगलेले मान मनुच्या पूर्वीच नियमित झाले असले पाहिजे मनुस्मृतीत मन्वत्तरप्रमाण सांगितले आहे ते सूर्यसिद्धतादि-कातल्या प्रमाणेच आहे यात प्रह आणि मेघादि रात्री आढळत नाहीत यांवरून स्मृतीत जो प्रहयज्ञ आहे त्यात प्रह्याची नावे वाराच्या अनुक्रमाने आली आहेत, यावरून सात वार त्यावारी प्रचारात असावेत दिसते धाडकालविषयीच्या श्लोकात सूर्यसंक्रम अना एक शब्द आहे, यावरून सप्तर्षी कीर्तितृताचे वार भाग होते असे निरुद्ध होत यांवरून सप्त-स्मृति आणि अर्धवर्षज्योतिष यावरून सात वार व मेघादि गणा एकाच वेळी आसित्वात आत्माचे दिगंत नाही मेघादि गणा पूर्वी सात वार प्रचारात आले होते

स्मृतीकाली प्रह्याच्या युतीकडे व गर्तीकडे लोकांचे लक्ष अगून त्यावरून शुभाशुभ पाहण्याकडे त्यांचा कल होता हे उघड दिसून येते यांवरून त्यात सप्तर्षी आणि अगस्त्य या तारांचा उल्लेख आहे अथ आणि नाग या दोन नक्षत्रांची आढळनात, आकाशाच्या उत्तरगोलार्धात देखील व दक्षिण गोलार्धात पितृवाय आहे अशी त्या वेळी ज्योतींची ममजत असावी (प्रायश्चित्ताध्याय १८४, १८७)

**महाभारत**—महाभारताचा काळ पूर्णपणे निश्चित झाला नसला तरी ते पाणिनीया पूर्वीच्या शास्त्राच्या मूलांत उजे दिते अगत्याने फार प्राचीन आहे मान ठेवू नये पण यातील दुर्नयने भाग वाराचा वगण्याचा मेघा आहे ज्योतिषमंत्रांची नां वारचे हवीं भारतांत आढळतात, तीं गरी मंत्रांच्याच रूपात पांडवांमार्फत अमर्त्यात आले नाही काही

थेट पांडवांपासूनची असतील, तर दुसरी काही मागाहून ग्रंथ निबद्ध केली गेली असतील तथापि इ. स. पू. १५० वा काळहून अगोचीन तीं नाहीत हे निर्विवाद आहे

भारतात युगमाने मनुस्मृतीतल्याप्रमाणेच आहेत (वन प अध्याय १४९, १८८, भगवद्गीता ८, १७, शांतिपर्व, अध्याय २३१-२३३) कल्प हे कालमान पुष्कळ स्थळी आढळते (शांतिपर्व अ १८३, ३) पंचसंवत्सारात्मक युगपद्धतीचा उल्लेख काही स्थळी आला आहे वेदांगज्योतिष पद्धति काही ठिकाणी अनुसरलेली दिसते उदगयन ध्रुवा वर होत असल्याचा भारतात दाखला सापडतो वेदांगज्योतिषातल धर्मिष्ठारमंथि उदगयन इ. स. पू. १४०० च्या सुमारास होत होते ते इ. स. पू. ४५० च्या सुमारास पंच गारंभी होऊ लागले

ऋतू, अयने, मध्यादिमास, तिथी यांचा भारतात बरेच वेळा उल्लेख सापडतो "चैत्रवैशाख वसंतऋतु" हेच कोष्टक त्या वेळी चालत होते अनुशासनपर्व अध्याय १०६ व १०९ या ठिकाणी सर्व मासांची नावे आली आहेत, पण आरभ मार्गशीर्षापासून धरला आहे. दिवसाच्या विभागा पैकीं काष्टा, कळ, सुहूर्त, सव, हीं माने आढळतात दिवसाचा आठवा सुहूर्त अभिजित आला आहे, (आदिपर्व, अ १२३) सात वार कोटेंच नाहीत पण 'वार' शब्द मात्र आढळतो (आदिपर्व १६०)

सत्तावीस नक्षत्रांची नावे एकत्र अशीं दोन स्थळी दिसतात (अनुशासनपर्व अध्याय-६४, ८९) त्यात आरभ कृति कापासून आहे इतर तारांपैकी व्याध, अहधतीसह सप्तर्षी अगस्त्य यांचा निदर्श आहे

योग आणि कर्णे कोटें आली नाहीत, त्याचप्रमाणे मास गणा नाहीत, तसेच कातिवृत्ताचे १२ विभाग करून तदनुसार प्रह्याची स्थिति सांगण्याची पद्धत भारतात नाही. वेदांग ज्योतिषाप्रमाणे सौरयाम त्या काळी असावेत चंद्रसूर्यप्रह यांचा उल्लेख पुष्कळ स्थळी आला आहे भारतीयपुढावर्ती कार्तिकी पौर्णमेस वदमहण पडले होते, आणि पुढील अमा वात्सेय सूर्यप्रहण पडले होते त्याचप्रमाणे तेरा दिवसाचा पंचमंडा आला होता हे योग उपसातसागरेचे मानीतात एका महिन्यात दोन ग्रहणे येणे अतिशयोक्तीचे दिसते १३ दिवसाचा क्षयपक्ष त्या वेळी माहीत होता यावरून वदमहणच्या स्पष्ट गतिस्थितीचे भारतीयांस ज्ञान होते हे निरुद्ध झाले

भारतात सात प्रह आले असून त्यांच्या वक्रगतीविषयीही वर्णने आढळतात, तसेच प्रदुर्गतिविषयी पुष्कळ उल्लेख आहेत भारतयुद्धातील प्रहस्थिति उद्योगपर्व (अध्याय १४३) व गीतपर्व (अध्याय ३) यांत दिली आहे त्या करून पांडवांच्या काळी प्रहच नागले ज्ञान असून प्रह स्थिति नराचार्य अनुसूक्त सांगत असत हे निरुद्ध होत भारतातल्या महस्विनीवरून पांडवांचा काळ अथवा

निश्चयात्मक निघाला नाही तरी ती प्रहस्थिति खोटी असले असे म्हणता येत नाही. पांडवकाली चैत्रादि संज्ञा प्रचारांत होत्या, आणि त्या संज्ञा इ. स. पूर्वी चार हजार वर्षांपूर्वीच्या असण्याचा संभव नाहीं; तेव्हां पांडवांचा काल शकापूर्वी ४००० वर्षांच्या पलीकडचा असू शकणार नाही.

भारतांत धूमकेतु, उत्कापात यांचे अनेक ठिकाणी वर्णन आढळते.

**वेदांग कालाच्याअंती भारतीयोंचें ज्योतिर्ज्ञान.**—वेदवेदांगकालचे ज्योतिःशास्त्राचें ज्ञान येषवर सांगितले. श्रीक ज्योतिषांचा आमच्या ज्योतिषादीं संबंध असले तर ती या कालानंतरचा आहे. यावरून या भागांत सांगितलेले ज्ञान स्वतंत्रपणें आमच्या देशांतलें आहे.

शकापूर्वी ५ हजार वर्षांच्या पूर्वी नक्षत्रज्ञान झालें. अधिकांश पालभ्याची रीति स्थाप घुमारास सुरु झाली असली. मासगणना नेहमी चालू होती. ग्रहांचें ज्ञान शकापूर्वी ५ हजार वर्षे झाले होतें म्हणजे त्यांची भविष्यकालची स्थिति वर्तविता येत होती असें नाहीं, तर त्यांना गति आहे हे समजून येऊन नक्षत्रसंबंधी त्यांची स्थिति फाडूं लागले होते. मन्वादि नाससंज्ञा त्यांचे वेळी सुरु झाल्या असल्या. चैत्रादि संज्ञा शकापूर्वी २ हजार वर्षांच्या घुमारास पडल्या. सौरयुग वर्ष सांपातक (मायन) सौर होते. पुढें मास चैत्रादि तंशानुळे 'नाक्षत्र (निरपन) सौर झालें, तथापि हेतुतः सांपन्न होते.

शत१म माझातील कृतिकस्थितीच्या वाक्यावरून त्या स्थितीचा काल शकापूर्वी ३००० वर्षे आहे; आणि वेद-मंहिता याहून प्राचीन आहेत, याविषयी संका पेशमान आतां भागा राहिलीच नाही.

वेदांगज्योतिषाचा काल शकापूर्वी सुमारे १५०० वर्षे हा होय. त्या वेळी दिवसाच्या ६० पटिका हे मान प्रचारांत होतें. सूर्यचंद्रांच्या मध्यमगती बऱ्याच मूढता माहींत झाल्या होत्या. सौरवर्षांचें मान चुकीचें होत, तरी ते सौरवर्ष प्रत्यक्ष प्रचारांत आले होतें; म्हणजे केवळ अधिक मास घालून सौरवर्षांतर्गतीचा मेल देवाय्याचा पद्धतीच स्थूल रीति होती असें नाहीं. वर्षांचे १२ सौरमासाहि प्रत्यक्ष प्रचारांत होते. अर्थात् क्रांतिवृत्ताचे १२ विभाग, त्या प्रत्येकाचे ३० विभाग (अंश), त्यांतली प्रत्येकाचे ६० विभाग (कला), या पद्धतीचे बीज उत्पन्न झाले होतें. आणि कलाविभाग तेच नक्षत्रविभाग ही महत्त्वाची गोष्ट प्रत्यक्ष प्रचारांत होती. यावरून वृत्ताचे राश्यास, कला, विकला हे मांग हिंदूनांच प्रथम कल्पिते असें मानण्यास जागा आहे. ग्रहांच्याहि मध्यमगतिस्थितीचें ज्ञान वेदांग कालाच्या अंती झाले होत असे दिसतें

दुसरी महत्त्वाची पायरी म्हणजे स्पष्टगतिस्थिति. सूर्यचंद्रांच्या स्पष्ट गतिस्थितीचें काहीचें ज्ञान झाले होतें असें १३ दिवसांच्या पक्षाच्या निघापास दाराविले आहे. ग्रहांची स्पष्ट भा. पं १८

गतिस्थिति समजणे आणि ती काढतां येणें ही गोष्ट सूर्यचंद्रांच्या स्पष्ट गतिस्थितीपेक्षा जास्त कठिण आहे. ती माहोत झाली होती असें स्पष्ट प्रमाण सांपडत नाही. तथापि ग्रहांच्या वक्रगतिविषयाचा विचार होत असे, यावरून प्रथमच गतिपेक्षा स्पष्टगति अनिवारित आहे हे समजून आले होतें; आणि यावरून ग्रहस्पष्टगतिविचारहि सुरु झाला असावा असे अनुमान होतें. वेदांगज्योतिषांत सौरमास माहोत. भारतांत संक्रांतीची अयन, विषुव, घटशीति हीं नांवे आहेत. यावरून वेदांगज्योतिषकारांचे किंवा त्यानंतर छवकारच क्रांतिवृत्ताचा द्वादशधाविभाग प्रचारांत आला होता. परंतु ग्रहस्थिति मध्यमावर मागितलेली आढळते. यावरून ग्रहस्थिति घारा राशींच्या संबंधी सांगण्याची पद्धति सुरु झाली होती असें दिसत नाहीं.

मेपादि संज्ञा शकापूर्वी ५०० च्या घुमारास प्रचारांत आल्या. वार. स्यापूर्वी आले. वे परदेशातून आले.

४३२००० वर्षांचे महायुग ही युगपद्धति यास्काच्या पूर्वीची बाल्याची.

अर्धवर्ज्योतिषावरून दिसतें कीं, स्वतंत्रपणें जातकपद्धति आमच्या देशांत उत्पन्न झाली होती

सारांचा ग्रहस्पष्टगतीचें गणित आणि जातक यांचे बीज वेदांगकालाच्या अंती उत्पन्न झाले होतें.

**वेदांगज्योतिष काल व ज्योतिषसिद्धांतकाल यांच्या दूरस्थानाचे ग्रंथ.**—वेदांग ज्योतिषांत रविचंद्रा-रोरीय ग्रहांचें गणित नाहीं. हे ज्ञान त्या कालाच्या मानाने पुष्कळ आहे. तरी ज्योतिःसिद्धांतकालातील ग्रहांची स्पष्ट गतिस्थिति वर्तविणें ह्या स्थितीची साहज्य पाहता तें फार थोडें भासतें. ह्या दोहोंच्या मधल्या काळांतले काही ग्रंथ असले पाहिजेत; परंतु ते मात्र उपलब्ध नाहींत. ज्योतिःसिद्धांत मघात जे प्राचीन आहेत त्यांत स्पष्ट गतिस्थिति काढण्याचें ज्ञान एकदम बऱ्याच उघा स्थितीला आलेले दृष्टीन पडत असल्यामुळे, ते त्या स्थितीला ज्यांनीं आणले ते पुरव अर्था-किंवा असले पाहिजेत अशी कल्पना होऊन ग्रहाणित्याचे अगदी प्राचीन ग्रंथ अपौरुष मानले जाऊ लागले.

**प्राचीन सिद्धांतपंचक.**—शालिवाहन शकाच्या पाचव्या शतकांत होऊन गेलेल्या बराहमिहिराच्या पंचमि-द्धांतिकेत पौलिश, रोमन, बासिड, मीर व पतानह असे पाच सिद्धांत दिले आहेत. हे पांचहि सिद्धांत साम्राज्या सूर्यादि पांच सिद्धांताहून भिन्न होते. ही गोष्ट डॉ. बुहलर यांम फादमिणंत सिद्धांतेच्या पंचसिद्धांतिकेच्या दोन प्रतीवरून सिद्ध झाली आहे. या पुरातन सिद्धांतांपैकी पितामहसिद्धांत व बसिष्टसिद्धांत हे बराहमिहिराच्या कार्याच ( शके

दीक्षित यांना ते शककालपूर्वीच असले पाहिजेत असे नि-  
सर्ग्य वाटते. पंचमिहिराचारिक हे पाचहि प्राचीन मिहिरा  
साप्रत उपलब्ध नाहीत

**पितामह सिद्धांत**—पितामहमिहिरात कधीचा आहे  
हे ठरविण्यास साधन नाही. तथापि वेदांग ज्योतिषाशी त्याचे  
जे साम्य दिसते त्यावरून तो शककालापूर्वीचा पुष्कळ  
प्राचीन असला पाहिजे हे उघड आहे पहिला आर्यभट  
( शके ४२१ ) व ब्रह्मगुप्त ( शके ५५० ) यांनी त्याचा  
पुरातन सिद्धांत म्हणून गौरवपूर्वक उल्लेख केला आहे. या  
सिद्धांताची मूलतत्वे पंचसिद्धांतिकेच्या १२ व्या अध्यायात  
दिली आहेत. त्यात चंद्रमूर्त्याची पाच वर्षे हे एक युग, तीस  
महिन्यांनी अधिमास व ६३ दिवसांनी क्षयदिवस सांगितला  
आहे परंतु हीन आर्या भट्टोत्पलकृत बृहत्संहिताग्रंथेत व  
श्रौतकृत रत्नमालेवरील महादेवकृत दीर्घांतही असून तेथे  
३२ मासांनी अधिमास असा पाठ आहे. कै. शं. या. दीक्षित  
यांच्या मते हाच पाठ मूळचा असावा ३२ महिन्यात एक  
अधिमास भरून आठ वर्षांत ९९ चांद्रमास झाले त्याच्या  
तिथी २९७० होतात, आणि ६३ तिथ्यांत एक क्षय याप्रमाणे  
२९२२ ८५७...सावन दिवस, म्हणजे एका वर्षाचे ३६५  
दिवस २९ ६२८...घटिका झाल्या. वेदांग ज्योतिषातील  
वर्षमानापेक्षा हे मान पुष्कळ शुद्ध आहे

याविषय बराहमिहिराने पितामहसिद्धांतानुसार अहंगण,  
नक्षत्र व दिनमान काढण्याच्या रीतीहि मागितल्या आहेत.  
पितामहसिद्धांतातील प्रहगणितविषयां त्याने काहीच सांगि-  
तले नाहीत तथापि ब्रह्मगुप्ताने आपल्या ग्रंथांरभी म्हटल्या  
प्रमाणे त्यात प्रहगणित असावे, परंतु ते फार कालागळे  
दृक्प्रलयांग उपयोगी नसल्यामुळे बराहमिहिराने दिले नसावे.

**मूलयासिद्धांत**—बराहमिहिराने उल्लेखिल्या ह्या  
पंचसिद्धांताचे साप्रत उपलब्ध असलेल्या वसिष्ठसिद्धांताशी  
साम्य नाही साप्रतचे वसिष्ठ व रोमक हे दोन्हीहि सिद्धांत  
बराहमिहिराच्या पंचसिद्धांतिकेनंतर रचले गेले का की,  
ब्रह्मगुप्त ( शके ५५० ) हा आपल्या ग्रंथाच्या प्रथमाध्यायात,  
रोमकसिद्धांत युगे, मन्वन्तरे व कल्प देत नाही म्हणून त्यास  
स्मृतिवाप ठरवितो परंतु त्यानंतर ११ व्या अध्यायात श्रौत-  
पाने आर्यभट्टाच्या मंदोच्चै व वसिष्ठसिद्धांतातून युगयानवर्षे  
१ भगण घेऊन रोमकसिद्धांत केला व विष्णुचंद्राने तीच माने  
घेऊन वसिष्ठसिद्धांत केला असे म्हणतात. यावरून ब्रह्मगुप्ताच्या  
वेळी म्हणजे शके ५५०त दोन रोमकसिद्धांत व दोन वसिष्ठ-  
सिद्धांत होते हे उघड आहे, व ज्या सार्वभौम ग्रंथातून  
श्रौतकृत रोमक व विष्णुचंद्रकृत वसिष्ठसिद्धांतात युगे, मन्वन्तरे  
व कल्प येतले ती शके ६२१त झाला असल्यामुळे हे दोन्हीहि  
सिद्धांत बराहमिहिराने शके ६७०न वया रोमकवासिष्ठमि-  
हिरांना उतर केला झाला निघ होत असे ठरते.

पंचसिद्धांतिकेक वसिष्ठसिद्धांतात रविचंद्राखेरीज दुसऱ्या  
ग्रहाविषयी काही सांगितले नाही तिथी आणि नक्षत्रे  
काढण्याची रीति सांगितली आहे ती साप्रतच्या पद्धतीप्रमाणे  
नाही. राक्षसकला ही माने त्यात आहेत आणि ग्रहंचा  
विचार बराच केला आहे. दिनमानाविषयीहि काही सांगि-  
तले आहे. आणि लग्न हा शब्द साप्रतसारखाच काही अर्थी  
आला आहे

**मूलरोमकसिद्धांत**—हा सिद्धांत शि० पू० १५०च्या  
सुमारास होऊन गेलेल्या हिप्पार्कस नामक ग्रीक ज्योतिष्याच्या  
ग्रंथास अनुसरून केलेला दिसतो, व तो त्या ज्योतिष्यानंतर  
३०० वर्षांच्या आतच रचिलेला असावा रोमकमिहिराचे  
३६५ टि. १४ घ १८ प. हे वर्षमान हिप्पार्कसच्या वर्षमा-  
नाशी जुळते हिप्पार्कसने सूर्यचंद्राच्या स्थिती काढण्याची  
कांष्टकंच फक्त रचली होती व रोमकसिद्धांतातही केवळ सूर्य-  
चंद्रांचेच गणित आहे. रोमकसिद्धांताचे वर्षमान आपल्या  
इतर कोणत्याहि सिद्धांतात नाही, त्यात सर्वमान्य 'युगपद्धति'  
[हाच विभाग पृष्ठ २९९ पहा] नाही व त्याचे नावहि पाश्चात्य  
दिसते. या सर्व गोष्टीवरून त्याची मूलतत्वे हिंदुस्थाना-  
याहेन आली हे स्पष्ट सिद्ध होते. ब्रह्मगुप्तानंतर रोमकसि-  
द्धांत मूलरूपाने म्हणा किंवा श्रौतकृतरूपाने म्हणा अग्रदीव  
गेल्या असे दिसते साप्रत रोमकसिद्धांत म्हणून एक आहे,  
परंतु त्यातील माने हल्लीच्या सूर्यसिद्धांतातून निराद्वी माहोत  
आणि तो तसा तरी रोमकसिद्धांत प्रस्तुत कोणाम पारला  
माहोत आहे असे नाही. यावरून कै. शं. या. दीक्षित  
यांनी सिद्धांतपंचकपर्पिका हा सिद्धांत सर्वोत अलीकडचा असावा  
असे अनुमान केले आहे.

पंचसिद्धांतिकेचा बराच भाग रोमकसिद्धांताकडे लागता  
आहे. इतर सिद्धांताप्रमाणे रोमकात ४३,२०,००० वर्षांचे  
महायुग हो पद्धति नाही इतर सिद्धांतातल्याप्रमाणे कलि-  
युगारंभी किंवा महायुगारंभी रोमकाचे सूर्यचंद्र एकत्र येणार  
नाहीत, किंवा चांद्रमासहि पूर्ण होणार नाहीत, हे खाली  
दिलेल्या कोटकात रोमकासुसार चंद्रादिकाचे महायुगातीत  
भगण, [ भगण म्हणजे नक्षत्रमंडळातून एक पूर्ण प्रदक्षिणा ]  
पूर्ण नाहीत यावरून स्पष्ट दिसून येते. रोमकयुग २८५०  
वर्षांचे आहे, परंतु इतर सिद्धांताशी तुलना करण्यास बरे  
पडावे म्हणून एका महायुगातील, म्हणजे ४३,२०,०००  
वर्षातील भगण इत्यादि माने रोमकसिद्धांतानुसार काढून  
पुढे दिली आहेत.

महायुगात ( ४३,२०,००० वर्षांत ) २८५० वर्षांच्या युगांत  
नक्षत्रभ्रम १,५८,२१,८५,६०० १०,४३,८०३  
रविभ्रम ४३,२०,००० २,८५०  
सावन दिवस १,५७,८८,६५,६०० १०,४०,९५१  
चंद्रभ्रम ५,७३,९१,५०८,९६७ २८,१००  
चंद्राभ्रम ४,८८,००,८२,२८८ १२०,०००  
नक्षत्रांत ( गड्ड ) भ्रम २,१२,१६,५६७ १५३ १५६

गौरमास	५,१८,४०,०००	३४२००
अभिमास	१५,९१,५७,८४५...	१०५०
चांद्रमास	१,३४,३१,५७८,९४४...	३५,२५०
तिथी	१,६०,२९,८७,३६८,४२१...	१०,५७,५००
निमिषाय	२,५०,८९,५६८,४२१...	१६,५४७

**निरनिराळे पुलिशसिद्धांत.**— सांप्रत कोणत्याहि प्रकारचा पुलिशसिद्धांत उपलब्ध असलेला दिसत नाही. तथापि पंचसिद्धांतिकेचा मुख्य भाग पुलिशसिद्धांताकडे खर्च झाला आहे, व इहूनंहिताटीपेंत उत्पन्न जे एवंदर सुमारे २५ आयां पुलिशसिद्धांतातील म्हणून कारणवशात आधाराग दिल्या आहेत. याशिवाय उत्पन्न जे मूलपुलिशसिद्धांतांतले म्हणून एक मचन दिले, असून ते अनुग्रह छंदाने आहे. या मचनात दिलेले महायुगातील नक्षत्र-ग्रह उत्पन्नेक दुताच्या पुलिशसिद्धांतातल्या इत-केच आहेत, तरी यावरून उत्पन्नच्या वेळी ( शके ८८८ ) पंचसिद्धांतिकेक पुलिशसिद्धांत निराळे असे दोन पुलिशसिद्धांत असावे असा संभाव्य येतो. यावरूनच ग्रहसिद्धांताच्या रचना-फाळी एक पुलिशसिद्धांत उपलब्ध होता व ग्रहसिद्धांता-वरील पुनरुक्त चक्रेच्या रचनाकाळाहि ( शके ९०० ) एक आर्यावंद पुलिशसिद्धांत उपलब्ध होता असे दिसते.

**पंचसिद्धांतिकेक पुलिशसिद्धांत.**— पंचसिद्धांति-केक पुलिशसिद्धांतात भीमादि प्रहाच्या गतिस्वित्ती मुख्य भागितल्या नाहीत. परंतु शेवटी सुमारे १६ आर्यांत प्रहाच्या वरुमागित्तेदयास्ताविषयी पुलिशसिद्धांतावरून काही सांगि-ताले आहे असे शेषउपच्या आयेत 'पौलिशसिद्धांते तापप्रहा मू' असे म्हणले आहे, त्यावरून दिसते. ह्या पुलिशसिद्धांताचे वर्णमान ३६५ दि. १५ घ. ३० म आहे व त्याच्याप्रमाणे महायुगातील सालन दिवस १,५७,७९,१६,००० असून राहु-भाग २, १२, २१८ हून किंचित कमी होतात याशिवाय पंचसिद्धांतिकेवत पुलिशसिद्धांतातील रविचंद्राचे स्पष्टीकरण आहे, पलमेवरून [ दिवसपत्र समसमान होतात त्या दिवशी मध्य मध्याह्नी आला असता या रा अंगुले कोनीच्या खंडीची जी छाया पडते तिला पलमा म्हणतात ] कर्तव्य याणि त्या वरून दिनमान काढण्याचा प्रकार आहे. तिथिपत्रांन काळ-ण्याची रीति सांप्रतच्या प्रमाणेच आहे. करणे आहेत व रवि-चंद्रांचे शांतिसाम्य म्हणजे महापात याचा विचार आहे ग्रह-णाचा विचार आहे आणि तो मनुतेक सांप्रतच्या इतर सिद्धा-ताप्रमाणेच आहे ग्रहचक्रागित्ताचा विचार आहे आणि तो ब्रह्मगुप्ताच्या खंडगाय प्रधातल्या पद्धतीप्रमाणे आहे. अ-भि-मास आणि निमिषाय ज्या आर्यांत सांगितले आहेत त्या आर्यावरून पंचसिद्धांतिकेतील पुलिशसिद्धांतात युगपद्धति नसेल असे वाटत नाही. पौलिश सिद्धांतावर आदेदेवाची व्याख्या आहे असे पंचसिद्धांतिकेच्या तिसऱ्या आविंत सांगि-तले आहे.

**उत्पलोद्भूत पुलिशसिद्धांत.**— उत्पळाच्या वेळेचा आर्यावंद पुलिशसिद्धांत इतर सिद्धांताप्रमाणेच पूर्ण होता असे दिसते. त्यातील भगणादि माने पंचसिद्धांतिकेक सूर्यसिद्धांतातील माने पुढे दिली आहेत त्याची तंतोतंत मिळतात. नाही म्हणा-वयाला एक चंद्रोच्चभाग मान ह्या पुलिशसिद्धांतात दिलेले नाही. परंतु अलेवेदणीने पुलिशसिद्धांतातील म्हणून जी माने दिली आहेत ती उत्पलोद्भूत पुलिशसिद्धांताशी मिळत असून त्यात चंद्रोच्च व राहु यांचे भगण अनुक्रमे ४, ८८, १९९ व ३, ३२, २९६ दिले आहेत. व सूर्योच्चभागा ८० अंश भागितल्या आहे. अलेवेदणीने पुलिशसिद्धांतातील युगपद्धति दिली आहे ती स्पष्टीकरण आहे. परंतु कर्पात महायुगे १००८ अणि ७२ युगाचा एक एक असे १४ मनु ( अर्थात तीथि आणि मेषांत हे स्वात नाहीत ) व युगारंभ सम्यरात्रीत आहे असे अलेवेदणी म्हणजे उत्पलोद्भूत पुलिश सिद्धांताचे वर्ण-मान पंचसिद्धांतिकेक पुलिशसिद्धांतातल्याशी मिळत नाही.

**पुलिश सिद्धांताचा कर्ता.**— गिजनाच्या महुमुदाय रोवर हिंदुस्थानात आलेला अलेवेदणी नावाचा प्रसिद्ध सुमु-लमान प्रगती स्थिती की ( इंडिका, इंग्रजी भाषांतर, भाग १, पा १५३ ) पुलिशसिद्धांत पौलस ग्रीक याने केले म्हणजे त्याच्या अग्रवरून हिंदूंनी हा ग्रंथ रचला परंतु ग्रीक लोकांत युगपद्धति मुख्यच नव्हती असेहि तो म्हणतो ( भा. १, पा ३७४ ) पौलस अलेवेदणीकृतचा एक ज्योतिषफलपत्र उपलब्ध आहे; परंतु त्याचा गणितग्रंथ उपलब्ध नस-त्यामुळे अलेवेदणीच्या म्हणण्याची सत्यासत्यता ठरविता येत नाही. अलेवेदणीच्या वेळी ( इ. स. १०१७-११ ) उत्पले-कृत पुलिशसिद्धांत पुनरुक्त प्रचारांत होता.

**मूल सूर्यसिद्धांत.**— पंचसिद्धांतिकेत रविचंद्राग्रहण पांचाहि सिद्धांतांतले निरनिराळे सांगितले आहे परंतु इतर ग्रह सूर्यसिद्धांतांतले मान दिले आहेत. यावरून वराहमिहि-राने सूर्यसिद्धांतास सर्वांगून जास्त महत्त्व दिले असे दिसून येते. मूल सूर्यसिद्धांतात युगपद्धति असून ग्रहामेव कलियुगारंभ शुक्लपरी मध्यरात्री मानला आहे. म्हणजे त्या-वेळी रविचंद्राचे भोग पूर्ण होते. आपल्या सर्वमान्य युगपद्धती-नुसार कलियुगाचे मान ४,३२,००० वर्षे समजतात. हापर, त्रेता व इत ह्या युगे ह्याच्या अनुक्रमे २,३ व ४ पट आहेत ह्या चार युगांमिळून एक महायुग होते व अशी १००० महायुगे मिळून एक कल्प किंवा ब्रह्मदेवाचा दिवस होतो कर्पात १४ मनु होतात कर्पांभापासून वर्तमान



वर्षमान ३६५ दि. १५ घ ३१ प. ३० विप  
 महायुगात् ( ४३, २०, ००० वर्षात् )  
 नक्षत्रमस्र १,५८,३२,३७,८००  
 रविमगण ४३,२०,०००  
 सावन दिवस १,५७,७९,१७,८००  
 चंद्रमगण ५,७७,५३,३३६  
 चंद्रोच्चमगण ४,८८,२९९  
 राहु ... ..  
 मंगळ २२, ९६, ८२६  
 बुध १, ७९, ३७, ०००  
 शुक्र ३, ६४, २२०  
 शनि १, ४६, ५६४  
 सौरमास ५, १८, ४०, ०००  
 अधिमास १५, ९३, ३३६  
 चांद्रमास ५, ३४, ३३, ३३६  
 तिथि १, १०, ३०, ००, ०८०  
 क्षयाह २, ५०, ८२, २८०

बरील भगणाविकाच्या संख्या आणि वर्षमान साधनच्या सूर्यसिद्धांतातील भगणादि मानांची व वर्षमानांची मिळत नाही. परंतु ती उत्पलेकृत पुलिखमानांची मात्र सर्वांची मिळतात. सूर्यसिद्धांत काढकृत असें अलवरंगा म्हणतो वग काढकृत सूर्यसिद्धांत तो मूल सूर्यसिद्धांत नव्हे. सूर्यसिद्धांताचा टॉलेमीचा संघर्ष असावा असें वेबरला काढवे ते बरोबर नाही.

शके ४२० पूर्वीचे ज्योतिषग्रंथ व ग्रंथकार.— ब्राह्मिहिताच्या पंचसिद्धांतिकेला लाट, सिंह, प्रद्युम्न व विजयनंदी ह्या चार ज्योतिषग्रंथकारांची नावे आली असून त्याचा प्रक्रमानेहि उल्लेख केला आहे त्यावरून हे सर्व ज्योतिषी स्थूलमानानें शके ८२० च्या पूर्वी होऊन गेले असावेत असें अनुमान निघतें पंचसिद्धांतिकेतील उल्लेखांशिवाय शके ४२० पूर्वीचे ज्योतिषग्रंथकार समजण्यास दुसरें साधन नाही. सूर्यसिद्धांत, मॉमसिद्धांत, वसिष्ठसिद्धांत, रोमसिद्धांत आणि शालज्योत्षा प्रवृत्तिसिद्धांत या वर्तमानकाळच्या पांच सिद्धांतांपैकी रोमसिद्धांतचें वरील करून बाकी नावाचे सिद्धांत पंचसिद्धांतिकेत आणें आहेत. हे पाचहि सिद्धांत शके ४२० च्या पूर्वीचे असतीलच असें नाही. तथापि या सर्वांचें साम्य आहे व ते अर्पणक्ष मानले जातात म्हणून पंचसिद्धांतिकेक सिद्धांताच्या विवेचनानंतर वाने विवेचन केलें पाहिजे.

वर्तमान सूर्यादि पांच सिद्धांतांतील भगणादि माने.— ह्या पांचहि सिद्धांतांची भगणादि माने भारतीय आहेत. ह्या मानांची मूलसूर्यसिद्धांतातील भगणादि मानांची तुलना करून पाहता असें दिसतें की, वर्तमान पूर्वादि सिद्धांताचे नक्षत्रमस्र व सावन दिवस मूलसूर्यसिद्धां-

तात्तरायेपेक्षा श्रव्येकी अग्रविसांने, मंगळमगण आठवें, बुधमगण साठवें व शनिमगण चारवें जास्त असून, चंद्रोच्चमगण सोळावें, शुक्रमगण वारावें व क्षयाह अग्रविसांने वगो आहेत मूल सूर्यसिद्धांतात चंद्रपाताचे म्हणजे राहुचे भगण दिलेले नाहीत, परंतु पंचसिद्धांतिकेक पुलिखसिद्धांतावरून राहुमगणाचा जो आकडा निघतो त्याहून वर्तमान सूर्यादि सिद्धांतातील आकडा दहावें मोठा आहे याद्विषय उपर्युक्त वर्तमान सिद्धांतात चंद्रोच्चमगण मगणसंख्या ५,७७,५५,१३३ म्हणून दिलेली असून सृष्टि उत्पन्न करण्यास प्रवृत्तिवास दिव्य ४७,४०० वर्षे लागली असें सांगितलें आहे याचा अर्थ असा की, कल्परंभापासून कलियुगाएवढ्या ३९१ युगा-इतका काळ गेला तेव्हा सर्व ग्रह, त्यांची उच्चें आणि पात हे सर्व एकत्र होते व नवर ग्रहगति सुरू झाली प्रवृत्तिनारंभापासून वर्तमान कलियुगारंभापर्यंत ६ मनु, २७ महायुग व इत, येता व द्वारपर हे तीन युगपार म्हणजे ४५६७ कलि-प्रमाणें वर्षे गेली आहेत यातून गृहयुगतीची ३९१। कलि-प्रमाण वर्षे वग केली तर एवूण ४५२७। कलिप्रमाण वर्षां पासून ग्रहगतिचक चाल आहे महायुगातील सर्व भगणसंख्या चारानें विभाज्य असल्यामुळे ३। कलियुगात पूर्ण भगण होतो. तेव्हा अर्धा सातव्या सूर्यसिद्धांतप्रमाणें गृहधारंभी सर्व ग्रह एकत्र होते असें मानून वर्तमान कलियुगारंभी सर्व ग्रह मध्यम मानानें एकत्र येतात. नवेंच कलियुगाची सूर्यसिद्धांत झाल्य तेव्हाहि सर्व ग्रह एकत्र होते. उच्चें आणि पात यांची भगणसंख्या वग्ल्यात पुढें दिल्याप्रमाणें मानल्या आहेत —

ग्रहाचे नाव	उच्चमगण	पातमगण
रवि	३८७	...
मंगळ	२०४	२१४
बुध	३६८	४८८
शुक्र	९००	१७४
शुक्र	५३५	९०३
शनि	३९	६९

या आकड्यावरून एक मोठ स्पष्ट होते ती ही की, ह्या सिद्धांतांची उच्चें आणि पात ही गृहधारंभी मात्र एकत्र होती, बाकी कोणत्याहि काळी ती सर्व एकत्र येत नाहींत.

ह्या पांच सिद्धांतांपैकी सूर्यसिद्धांत फार प्रसिद्ध असून त्यावर निरनिराळ्या टीका झाल्या आहेत. यांकांचे चार सिद्धांत फारसे प्रसिद्ध आहेत. त्यांपैकी ४ अद्यापका १४ खोष्ट्याचा एक वसिष्ठसिद्धांत काशी येथे विधेखरीप्रसादशर्मा यांनी छापला आहे. या वसिष्ठसिद्धांताची एक लेखी प्रत वेकनर्कलेजवरून प्राप्त आहे. ती दिलेले नक्षत्रमस्र इतर सिद्धांतातल्या नक्षत्रमस्राहून ३१२ ने वगो आहेत. सावहन वर्षांच मान ३६५ दि. १५ घ ३१ प १५ विप. ४८ प्रतिविपल इतके निघतें, परंतु ह्या आकड्यास इतर प्रतीचा आधार नसल्यामुळे तो प्रक्षिप्त म्हणून टाकून दिला पाहिजे

**ग्रहांची स्पष्ट गतिस्थिति.**—आतांपावेतो दिलेल्या भगणादि मानांतवंधी एक गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे. भगणांवरून आपणांस प्रत्येक ग्रहास भूमंडळांतून एक प्रदक्षिणा करण्यास किती काळ लागतो हे काढता येते. परंतु ग्रहाम एक प्रदक्षिणा करण्यास जो काळ लागतो त्या मानांन त्याची जी एक दिशेसोर्वा मध्यम गति येते नितर्कान प्रत्यक्षां प्रत्यक्ष आकाशांत अनुभवान येत नाही. म्हणून गणिताने आलेली जी मध्यम गतिस्थिति तिजवरून ग्रहांची स्पष्ट गतिस्थिति काढण्याकरिता प्रत्येक ज्योतिषग्रंथांत स्पष्टाधिकार दिलेला असतो.

आधुनिक युरोपीय शोधप्रमाणे वरील प्रकाराचे एक मुख्य कारण हे आहे की, सूर्याभोवती भ्रमण करण्याचे ग्रहांचे मार्ग वर्तुलाकार नसून दीर्घवर्तुलाकार आहेत. ह्या कारणाचे सम्यक् ज्ञान आपल्याकडील प्राचीन ज्योतिष्यांना जरी वास्तवस्वरूपांत झाले. नाही, तरी ग्रहांची स्पष्ट स्थिति काढण्यास पर्यायानें त्यांनी होंव कारणें मूलभूत धरिली आहेत; व आपल्या पद्धत्यनुसार भारतीय ज्योतिष्यांनी काढलेल्या स्पष्ट ग्रहगतिस्थिती सर्वांशी साहो तरी बहुतांशी आधुनिक सुधारलेल्या पाश्चात्य रीतींवरून काढलेल्या स्पष्ट ग्रहगतिस्थितीशी जुळतात. जो धोडा फरक पडतो तो आपल्या गणिताच्या उपकरणांची स्थूलता, किंचित् दोष, व सांप्रत शोध लागलेल्या दुर्बिणीसारख्या उपकरणाचा त्या कार्यो असलेला अभाव ह्यामुळे पडतो.

मध्यम व स्पष्ट ग्रह यांच्या अंतरास फलसंस्कार म्हणतात व ह्या फलाचे जे अति मोठे मान अनुभवास येते त्यास परम फल म्हणतात. फलसंस्कार काढण्याच्या विवक्षित रीती आह्मीसह स्पष्टाधिकारांत दिलेल्या असतात. ग्रह बकी व मार्गी केव्हां होतात, उदयास्त केव्हां पावतात व दुसऱ्याहि फांदी किरकोळ गोष्टी या अधिकांरात अवगतात.

**सिद्धांतांचा काल काढण्याची बेंटलेची रीत घ र्नीतील दोष.**—बेंटले याने ' ज्या सिद्धांताचा काल काढायचा त्यावरून निष्पत्ती सूर्यासंबंधानें मध्यमग्रहस्थिति आणि आधुनिक युरोपीय ग्रंथावरून निष्पत्ती ग्रहस्थिति केव्हां शुद्ध येते हे प्रत्येक ग्रहाविषयी पाहून त्याच्या मरामरीने सिद्धांताचा काल ठरवण्याचा' या आपल्या रीतीचा उपयोग करून, सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांताचा काल ६. स. १०९१ म्हणजे शक १०१३ हा ठरविला होता. परंतु के. डॉ. या. दाक्षित यांनी वरील रीतीतील दोष दाखवून बेंटलेचा कालनिर्णय चुकीचा आहे असे सिद्ध करून दिले आहे. बेंटलेच्या रीतीतील मुख्य दोष म्हणजे आकाशांत मध्यमग्रह दिसत नसल्यामुळे ते स्पष्ट ग्रहास फलसंस्कार देऊन काढलेले असतात ही गोष्ट त्याच्या लक्षांत आली नव्हती. फलसंस्काराचे मान व तो देण्याची रीति ह्या दोन गोष्टी युरोपीय ग्रंथ व भारतीय ग्रंथ यांच्यामध्ये एकच नसल्यामुळे बेंटलेच्या रीतीने काढलेल्या काळांत व वास्तविक काळांत

फरक घटकांचा फरक पडू शकतो. प्रा. विट्टने याने बेंटलेच्या रीतीतील आणखीहि फांदी दोष दाखविले आहेत. परंतु बेंटलेची रीति बरोबर आहे अशी गरी कम्पना केली, तरी तीवरून ज्या ग्रंथाचा काल काढायचा त्या ग्रंथकारानें स्वतः बंध न घेता दुसऱ्याच्या ग्रंथातले ग्रह मतेच तसेच घेतले असले तर दोहोबाहि काल एकच निघेल हे विस्तरतां कमा नये.

**वर्तमान सूर्यादि पांच सिद्धांतांचा काल घ र्शंचे कर्त.**—वरील विवेचनावरून ह्या पांच सिद्धांतांच्या कालाविषयी निराव्याच रीतीने विचार केला पाहिजे हे स्पष्ट होतें. ब्रह्मगुप्ताने अध्याय २४ श्लोक ३ मध्ये ईशुसिद्धांताचा उल्लेख केला आहे त्यावरून वर्तमान मौर्यसिद्धांत ब्रह्मगुप्ताच्या पूर्वी म्हणजे शके ५५० च्या अगोदरचला गेला असावा असे अनुमान निघते. ब्रह्मगुप्ताच्या वेळी जपल्लव असलेले श्रीपेणकृत रोमक व विष्णुचंद्रकृत वासिष्ठ हे सिद्धांत व सांप्रतचे रोमक आणि यामिष्ठ सिद्धांत हे एकच आहेत. कां की, एक तर पंचमिद्धांतिकी रोमक आणि यागिष्ठ व श्रीपेणकृत रोमक आणि विष्णुचंद्रकृत वासिष्ठ याजरीन तिच्या प्रकारचे रोमक आणि वासिष्ठ सिद्धांत असण्याविषयी प्रमाण नाही. दुसरे, श्रीपेणकृत रोमक व विष्णुचंद्रकृत वासिष्ठ सिद्धांत यातील भगणादि मार्गे एक आहेत असेहि ब्रह्मगुप्त स्वतःच सांगतो. शिवाय, ब्रह्मगुप्त हा विष्णुचंद्राने वासिष्ठ सिद्धांत केला असे म्हणतां, व सांप्रत, वसिष्ठसिद्धांताशी विष्णुचंद्राचा संबंध असण्याविषयी कांही येथें छापलेल्या वासिष्ठ सिद्धांताच्या प्रतीत उल्लेख आहे. त्याचप्रमाणें, वसिष्ठसिद्धांताच्या रोमकसिद्धांत केला असे ब्रह्मगुप्तानें बघून आहे, व सांप्रतच्या रोमकसिद्धांताशी वसिष्ठसिद्धांत संबंध आहे असे त्या सिद्धांताच्या आरंभीच म्हणले आहे. साराच, सांप्रतचे रोम, रोमक व यामिष्ठ हे सिद्धांत ब्रह्मगुप्ताच्या पूर्वीच आहेत. परंतु या तिहींहीनहि सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांताचे जास्त पूज्यत्व आणि महत्त्व असल्यामुळे, तो या तिहींच्या पूर्वीचा असला पाहिजे. या ठिकाणी अलबेहणी सूर्यसिद्धांत लादकृत आहे असे म्हणतो ही, व सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांताशी सदृश असलेल्या श्रीपेणाचा रोमक व विष्णुचंद्राचा वासिष्ठ या सिद्धांतांतील सर्व मध्यम ग्रह लाटाच्या ग्रंथांतून घेतले आहेत असे ब्रह्मगुप्त म्हणतो ही, या दोन गोष्टी आणखी विचारांत घेतल्या तर सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांत पंचमिद्धांतिकेपूर्वी म्हणजे शके ४२७ च्या अगोदर होऊन गेलेल्या लाटानेंच केला असावा असे अनुमान काढणे प्राप्त होते.

सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांत कृतयुगांत साटा असे त्यांत म्हणले आहे, व आश्वये करण्याची गोष्ट ही की कृतयुगानंतर झालेले राम, नंद किंवा गिन याचे याचक संत्यादर्शक शब्द त्यात कोठेच आलेले नाहीत. शिवाय, ग्रहांची जी नावे यवनी भाषेतील असे म्हणणे आहे त्यांतील एकहि नाव सूर्यसिद्धांतात नाही. तथापि लिप्ता, होरा व केद या ग्रीक भाषेतील म्हणून

ममजत्या जाणाऱ्या शब्दाचा मात्र त्यान उपयोग केलेला आढळतो. सोममिहदाताचा काल वर्तमान सूर्यसिद्धांताचाच किंवा त्याहून काही अर्वाचीन शगावा या सिद्धान्तात एके स्थळी नंद शब्द आला आहे वामिह मिहदातात राम, नंद व मिह हे शब्द आले आहेत. व रोमेशसिद्धातात तर नंद व मिह हे शब्द असून मंगळवद्दल आर शब्द एकदा आला आहे शास्त्र्यांक ब्रह्ममिहदातात करपाचे प्रथमवर्ष प्रमाथि मागितले आहे शमस्त १० मिलवून संवत्सर काढण्याची ही रानि दक्षिणेत शके ७४३ व ८२७ यांच्या दरम्यान प्रचलित झाली असल्यामुळे हा सिद्धान्त शके ७४३ नंतर केव्हा तरी झाला असला पाहिजे

**वर्तमान सूर्यसिद्धांत** — साग्रनचा सूर्यसिद्धांत शके ४१७ च्या बराच पूर्वी रचला गेला असला तरी बराहमिहि राच्या वेळी त्यास सूर्यसिद्धांत हे नाव मिळाले नसावे घसे वाटते. ब्रह्मगुप्ताच्या वेळीहि त्यास सूर्यसिद्धांत हे नाव प्राप्त झाले होते अंग निध्यान म्हणवत नार्ही, व गरी झाले असले तरी त्यास प्राधान्य आले नव्हते हे ब्रह्मगुप्ताने आपली माने पंचसिद्धांतिफोक्त सूर्यसिद्धांतावरून घेतली त्यावरून स्पष्ट दिसते लडांन किंवा सूर्यसिद्धांताचा रतां गो कोणी असले त्यान भगणादि माने मान निराळी घेऊन बाकी गोष्टी मूल सूर्यसिद्धांतातल्याच घेतल्या किंवा अधरान. मूलसूर्यसिद्धांतातल्याच टेब्या असे दिसते सूर्यसिद्धांताच्या पुढा टीका- विरहित प्रतीत 'ब्रह्मगुप्तामुळे मी म्हेनजयतार घेऊन तुला ज्ञान देईन' असे सूर्यांन मयान म्हटले भगरपाचा आरं- भीच्या एका श्लोकान उल्लेख आहे पूर्वापरसवध पाहिला असता हा श्लोक तेथे अगदीच विरंगत दिसतो, तरी त्याच- रुन सूर्यसिद्धांताचा यवनाशी काही तरी संबंध शगावा किं- वुना यवनापासून ते झाले हिंदूंस प्राप्त झाले असले असे थिदने याने आपले मत दिले आहे. व वेयर याने तर असा तर्क लाविला आहे की, उपर्युक्त श्लोकातील मय हा दुमरा तिघरा कोणी नतून आलमागेष्ट ग्रंथाचा वर्ता झालम- यम उर्फ टेलिमीच असला पाहिजे परंतु सूर्यसिद्धांताच्या भगणादि मानांचे टेलिमीच्या मानाशी काही साम्य नसल्या- मुळे बरील मत चुकीचे असले पाहिजे हे उघड आहे. वर्त- मान सूर्यसिद्धांतास मान्यत्व व पूज्यत्व कोणत्या बाळी आले हे समजण्यास मया काही प्रमाण उपलब्ध नार्ही, तथापि ते अलवेरणी, भास्वतीकार आणि भास्वराचार्य यांच्या पूर्वी आले होत एवढे मात्र दागविता येण्यासारगे आहे.

**वर्तमान सूर्यसिद्धांतानुसारी ग्रंथ** — नेलगणातील बाविलाल पोषनाचा शके १२०० चा वरुणग्रंथ मर्वाशी मांराच्या सूर्यसिद्धांतानुसार आहे. त्यानवरच्या ग्रंथान भट- तुण्टररणातील अयनगनि, मवरंद नामक पंचागमाधिकग्रंथा- नीन वर्तमान व प्रहावी भगणादि माने, प्रहरीतुवकरणतील वषमनादिच. ग्रहापथातील सूर्य व चंद्रांष, तिथिचिना-

मणीच्या मारण्या, भास्वतीकरणच्या माधववृत्त टीकेतील रात रेरीज करून बाकीच्या ग्रहांची भगणादि माने, सूर्यतुल्य नामक एका करणग्रंथातील ग्रह, ज्योतिषदर्पण सुहृत्ग्रंथातील अहर्णय व रापारंभीचा मयम ग्रह, रामविनाद नामक करणग्रंथातील वर्णमान, आणि सिद्धांततत्त्वविवेक व बापिकर्तत्र नामक ग्रंथ साग्रनच्या सूर्यसिद्धांतानुसार आहेत. बरील ग्रंथांपैकी मर्वात अलीवटचा ग्रंथ शके १६३४ पूर्वी लिहिलेला आहे

**टीका** — वर्तमान सूर्यसिद्धांतावर रगनाथवृत्त गृहार्थ- प्रवाशिसा, नृसिंह देवज्ञांचे सारभाष्य, विश्वनाथदेववृत्त गृहनाथ प्रकाशिका, दादाभाईची किरणावलि अशा अनेक टीका झाल्या असून, शिवाय भूधर याची टीका आहे असे कालूक म्हणतो, व मल्लिार्जुन, येल्या, आर्यभट, मम्मभट आणि तम्मया याच्याहि टीका पूर्ण किंवा काही भागावर असलेल्या मॅकेडीसप्रहात होत्या असे विलसनच्या कॅट- लॉगच्या आधारे प्रो व्हिदने याने म्हटले आहे सूर्यसिद्धा- ताची बापुदेव शास्त्री व रेहूरड बर्जेस या दोन पंडितांनी स्वतंत्रपणे इंग्रजीत भाषांतरे केली आहेत त्यांपैकी पहिले बिल्लिओविका इंडिकात व दुसरे अमेरिकन ऑरिएंटल सोसायटीच्या सहाय्या सुस्तकांत १८६० साली छापले गेले.

**प्रक्षेप** — गृहार्थ प्रकाशिकाकार रगनाथ याने वर्तमान सूर्यसिद्धांतातील ग्रहयुत्थाधिकाराच्या २३ व्या श्लोकापुढे एक श्लोकार्थ व ज्योतिषाधिकाराच्या पहिल्या दोड श्लोका- पुढे दोन श्लोक प्रक्षिप्त म्हणून दिले असून, त्रिप्रधाधि- कारातील पाचव्या श्लोकापासून चार श्लोक प्रक्षिप्त आहेत असे समजणारीहि त्याच्या वेळी काही मंडळी असावी. शिवाय, ज्योतिषदर्पण सुहृत् ग्रंथात मय्यमाधिकारातील आणि मानाध्यायातील म्हणून दिलेले, परंतु वस्तुतः त्यान नगलेले असे तीन श्लोक आहेत

**प्रसार** — वर ज्या वर्तमान सूर्यसिद्धांताबरील टीका- काराचा किंवा त्याच्या टीकाप्रथाचा उल्लेख केला आहे ते हिंदुस्थानच्या कोंकण, कर्नाटक, तेलंगण, कनोज, बाही, दिल्ली इत्यादि निरनिराळ्या भागात होऊन गेले असल्या- मुळे, झालिवाहून शमन्या १३ व्या शतकापासून १५ व्या शतकापर्यंत सूर्यसिद्धांत भरतसिद्धांत बहुधा मर्वर पगरला अमावा असे दिगून येते हा काल पार प्राचीन नाहो हे मंग. परंतु करणग्रंथ जसमने नवीन होतात तमतते जुने वरणग्रंथ निरपयोगी ठरून होपले जात असा- ल्यामुळे, शके १००० च्या पूर्वीच साग्रनच्या सूर्यसिद्धांताच्या आधारें रचलेले वरणग्रंथ आज उपलब्ध नगण्याचा मंगव आहे हे विमरता समा नये

**टीज** — शके १८०० च्या सुमारात झालेल्या मवरंद ग्रंथान सूर्यसिद्धांताक प्रहदिकाच्या भगणात महायुगांन चमंड-४, चंद्रपात + ८, शुभ - १६, शुभ - ८ शुभ - १२

व शनि +१२ भगण या प्रमाणे योगीस्वर सांगितला आहे. रंगनाथ आणि निधनाथ यांची टीकोत हा संस्कार सांगितला नाही; परंतु तो त्याम माहेत असल्या पाहिजे.

**पहिला आर्यभट्ट, त्याच्या सिद्धांताचे स्वरूप.**—उपलब्ध असलेल्या पाश्चात्य ज्योतिषग्रंथांत पहिल्या आर्यभटाच्या आर्यभटीय उर्फ आर्यसिद्धांत नामक ग्रंथाहून प्राचीन दुसरा नाही. आर्यभटाचा जन्म शके ३९८ म्हणजे इ. स. ४७६-७७ मध्ये झाला असून कुमुदपुर (म्हणजे कोहलच्या मते द्रंगसमर्थास पाटणा शहर) हे त्याचे वसतिस्थान होते. त्याच्या सिद्धांताचे, दशगतीक व आर्याष्टाक्षत असे दोन मुख्य भाग आहेत. हे दोन भाग निरनिराळे ग्रंथ आहेत असे कोणी म्हणतात; परंतु ते दोन्ही परस्परंवर अचलून अग्न्यामुळे दोन्ही मिळून एकच मिळत मानावा हे पुष्क होय. दशगतीक पादात्म्ये ग्रहभगणादि सार्गे आहेत. पुढे गणित, कालक्रिया, गोल असे तीन पाद आहेत. गणित-पादांतील विषय म्हटले म्हणजे दशगुणोत्तर संख्यांच्या मंडा; वष, घन, वर्गमूळ व घनमूळ; त्रिभुज, वृत्त आणि इतर क्षेत्रे यांचे क्षेत्रफळ; घन व गोल यांचे घनफळ, भुजज्यामापन आणि त्याविषयी काही विचार; श्रेया, त्रैराशिक, भिन्नकर्म (चतुर्गतीक), त्रैराशिकाने किंवा योगगणिताने होणाऱ्या एकदोन घनत्वारिक उदाहरणांचे प्रकार, आणि कुट्टक म्हणून गणिताचा प्रकार आहे तो; इतके विषय गणितपादंति आहेत. टेलिमी आणि त्याच्या पूर्वीचे ग्रीक ज्योतिषी यात भुजज्या (साइन) माहीत नव्हत्या. ते ज्या (कोईंग) या उपयोग करीत असत. आपल्या ज्योतिषाची माहिती बुर्राणी यांस होण्यापूर्वी त्यांची थडी समजत होती की, ज्या टाकून देऊन भुजज्या (ज्याचे) यांचा उपयोग प्रथम करणारा पंडित म्हणजे इ. स. च्या ९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात झालेला अरब ज्योतिषी आलबादेमिअस हा होय. परंतु आर्यभटाच्या प्रस्तुत ग्रंथावरून असे दिसून येते की, शके ४२१ मध्ये आपणा भारतीयास अर्धज्या माहीत होव्या. याप्रतच्या मूर्धसिद्धांतातहि अर्धज्या आहेत. आणखी एक गोंड विशेषतः सांगण्यामाग्य आहे की, वृत्ताचा व्यास आणि परिधि यांचे गुणोत्तर आर्यभट्टाने ३.१४१६ इतके सूक्ष्म दिलेले असून [गणितपाद १० मध्ये २००० व्यांजाच्या वर्तुळाचा परिधि ६२८३२ सांगितला आहे], तेहि आसन्न म्हणजे जवळ जवळ अग्रेन म्हटले आहे.

**आर्यपक्ष व त्याचा प्रसार.**—हिंदुस्थानात ग्रहगणित ग्रंथांचे सारपक्ष, आर्यपक्ष व ब्रह्मपक्ष असे मुख्य तीन पक्ष मानितात. प्रत्येक पक्षाचे वर्षाचे मान थोडेथोडे भिन्न आहे व कल्पामध्ये किंवा महायुगामध्ये होणारी महादिकॉची गतीहि भिन्न आहे. आर्यसिद्धांत, आर्यपक्ष हे शब्द आपल्या देशांत प्रसिद्ध आहेत. तामिळ व मल्याळी भाषा ज्या प्रांतांत चालते त्यांत सालणारे गौगमायांचे पंचांग आर्यपक्षाने आहे—म्हणजे या (१८ वर्ष आर्यगडांताने आहे. वैष्णव लोक आर्यपक्षांचे

अभिमान असून त्यांची विशेष वस्ती कर्नाटक, म्हैसूर या प्रांती आहे. सांप्रत आपल्या प्रांतांत आर्यसिद्धांत मूलरूपाने बहुधा प्रसिद्ध नाही. तथापि अगदी दक्षिण हिंदुस्थानांत विंचितः मळवार प्रांतांत आर्यसिद्धांत अद्याप प्रसिद्ध आहे.

**अक्षरंगपरिभाषा.**—आर्यसिद्धांत व तत्पूर्वीचे ज्योतिषग्रंथ यांच्यामार्फत प्रथमदर्शनाचे यज्ञात येणारा फरक म्हटला म्हणजे, आर्यभट्टाने आपल्या ग्रंथांत संख्या दारविण्याकरिता पूर्वीप्रमाणे भू, राम अशा शब्दांच्या संज्ञा न गणितांत अक्षरांच्या संज्ञांचा उपयोग केला आहे. थोडक्यांत संख्या दाखविण्याकरिता ही परिभाषा कितीहि उपयुक्त असेली, तरी पुनरावृत्तिंत तिच्यामुळे ग्रंथात चुका होण्याचा इतका संभव असतो की, परंपरागत चालत आलेल्याच्यान, इतर ग्रंथांची येथे इत्यादि माधने नसतील तम ग्रंथ फालत-गने अगदी निरपयोगी होईल.

**भगणादि माने.**—आर्यभटीय ग्रंथाच्या दशगतीक पादानमध्ये ग्रहभगणादिमाने आहेत. यातील ग्रहगतिभगणांची मूलसूर्यसिद्धांतातील ग्रहगतिभगणांची तुलना करून पाहिली असता आर्यभट्टाने गुप्त आणि बुध खेरील करून यावर्षांचे भगण मूलसूर्यसिद्धांतांतलेच [मागे पृ. १०० पहा] घेतलेले दिसतात. युगाची भगणसंख्या मूलसूर्यसिद्धांतास त्यापेक्षा विमाने व गुट्टची चारांनी अधिक आहे. या संख्या खाने स्तन. ज्या अनुभवावरून दृग्प्रत्ययास मिळताले अशा घेतल्या असल्या. दिवाय त्याने नैप्रपातभगण २,३२,२२६ म्हणून दिलेले आहेत

**युगपद्धति.**—आर्यभटाची युगपद्धति इतर सिद्धांतांहून निचिन्न भिन्न आहे. महायुग त्याचे आणि इतरांचे गारखेच म्हणजे ४३,१०,००० वर्षांचे आहे. परंतु त्याच्या मते महायुगाचे कति द्वार, त्रेता व इत हे चारहि युगपाद सारखे असून एका मनेत ७२ युगे असतात. यासुळे त्याच्या मताप्रमाणे कल्पांरभी, प्रत्येक महायुगांरभी व युगपादांरभी सर्व ग्रह एकत्र येतात त्याने संवत्सारांरभी, संधि सांगितलेला नाही व गूटवृत्तत्तीस काही वर्षे लागली की काय याचा विचार करण्याचेहि त्याम कारण पडले नाही.

**वर्षमान.**—आर्यभटाच्या सिद्धांतासुसार वर्षमान ३६५दि. १५ घ. ३१ घ. १५ विष. इतके आहे हे मान मूल (पंचसिद्धांतिकोफ) सूर्यसिद्धांतांतन्योपेक्षा १० विषकांनी कमी आहे, व सांप्रतच्या यूरोपीय मानापेक्षा ८ पळे व १८.१३ विषके म्हणजे ३ मिनिटे व १९। सेकंद एवढ्याने जास्त आहे. मूलसूर्यसिद्धांत व आर्यसिद्धांत यांत फरक पडण्याचे कारण सूर्यसिद्धांतात कलियुगारंभ सुखार मथ्यरात्री असून आर्यभट्टाने तो सुखार सूर्योदयी म्हणजे १५ घटिका मागाहून मानला आहे. वर्षमान १५ विषके कमी घडून ३६०० वर्षांत बरोबर १५ घटिका कमी होतात. आणि त्यामुळे गत-काल ३६०० या वर्षी (आर्यभटाच्या वयाची २३ वर्षे गेली असता) मूलसूर्यसिद्धांत आणि आर्यसिद्धांत यांप्रमाणे सूर्याचे

मध्यम मेपसक्रमण म्हणजे वर्षारम एककालांतच झाला यावरून असें दिसून येते की, युगारम सूर्योदयी मानल्यामुळे जे अंतर पडेल ते न पडवें म्हणून आर्यभटाने वर्षाचे मान १५ विषळे कमी मानले.

**पृथ्वी अक्षामोवती फिरते या मताचा पुरस्कार** — पृथ्वी प्रत्यही आपल्यामोवती फिरते असें मानणाऱ्या ज्योतिषी आपल्या दशात एक हा आर्यभट मान हाता आर्यभटाने भगणादि मानात नक्षत्रपरिवर्तन न सांगता भूभ्रम सांगितले आहेत, यावरून हा गोष्ट स्पष्ट होते भटप्रकाशिका टीकाकाराने आर्यभट पृथ्वी अक्षवळ आहे या मताचा होता असें प्रतिपादन करण्याचा जो प्रयत्न केला आहे तो बरोबर नाही आर्यभट पृथ्वीची दैनंदिन गति मान्न जाणतो, पृथ्वी सूर्या भोवती फिरते असें त्यानें मत दिसत नाही

**आर्यभटाचा करणप्रथ** — आर्यभटसिद्धातात इतर प्रथातुल्यप्रमाणे अधिकार नाहीत तरी त्यात वद्गुणानेति आणि ब्रह्मयुति या अंशकारातल्या शिवाय बाकी सर्वे अधि कारातील विषय आहेत त्याने योगताराचे भोग व शर या गितले नाहीत व अपनगतामकर्मिह काही दिवसेले नाही तिथि, नक्षत्र, करण वगैरे काळण्याच्या राशीचाहि त्याच्या प्रयात अभाव आहे यावरून व दुसऱ्या कित्येक गोष्टीवरून आर्यभटाने एखादा करणप्रथ केला असावा परंतु साप्रत तो उपलब्ध नाही, असे अनुमान मिघते

**हकप्रत्ययासवर्थात आर्यभटाची योग्यता** — ब्रह्मगुप्तच्या वेळी म्हणजे आर्यभटानंतर सुमारे सवाशे वर्षांनी आर्यभटाच्या प्रभाववरून ब्रह्मण्डिकाचा विसवाद होत असे असें दिसत तथापि ब्रह्मगुप्तापूर्वी होऊन गेल्या श्रौणें व विष्णुचंद्र या ज्योतिष्यांनी मूलसूर्यसिद्धात, पंचसिद्धात, व छाटादिकांचे ग्रंथ टाहून आर्यभटाच्या प्रथातून स्पर्शकरण, मदेवंच, पात आणि परिधि ही धर्तरी यावरून त्याच्या वेळी इतरापेक्षा हकप्रत्ययासवर्धे आर्यभटाची योग्यता अधिक होती हे उघड आहे जिज्ञान्वेषणपट्ट ब्रह्मगुप्तासमुद्धा, स्वतः च्या सिद्धाताचा अस्त्यतामिमान सोडून, ज्याच्याशी त्याची अत्यंत प्रतिस्पर्धा त्या आर्यभटाच्या प्रथाशी तुल्य असा ग्रंथ करतो, अस म्हणाव लागले आर्यभटाने प्रहस्पटीकरणत सुधारणा केली व पूर्वीच्या प्रथाच्या सातसाराविकाराने स्वतः द्वाने आणि वेधाने त्याने नवीन शोधहि लावले

**निरनिराळ्या सिद्धान्तांतील मध्यम प्रथांची तुलना** — आर्यभटाचे काळजे म्हणजे शके ६२१ मध्यममेपसक्रमण वेळेच्या सुमाराचे आर्यभटाच्यावरून, मूलसूर्यसिद्धातावरून, साप्रतच्या सूर्यसिद्धातावरून व ब्रह्मगुप्तसिद्धातावरून काढलेले मध्यम ग्रह परस्पराशी ताइन पाहिले तर अने आढळून येते की, मूलसूर्यसिद्धाताच्या प्रथां शुभ आणि शुभ याच मात्र अंतर एव शब्दातून जास्त आहे, बाकीच्याही त्याहून कमी आहे प्रथमार्यसिद्धातातील पुढाचे मात्र अंतर दोन अंशाहून

जास्त आहे बाकी कोणत्याचोहि ५१ कलाहून जास्त नाही वर्तमान सूर्यसिद्धातातील ग्रहाचे अंतर चंद्र खेरीज वरून बहुतेकांचे बरेच आहे ब्रह्मगुप्तसिद्धातातील ग्रहाचे सूर्यसंवेधी तुलनेच—म्हणजे यूरोपीय कोष्टकातील प्रत्येक ग्रह सूर्याच्या पुढे गितका आहे आणि ब्रह्मगुप्तसिद्धाताच्या कोष्टकातील ग्रह त्यातील सूर्याच्या पुढे गितका आहे त्या अंकातील तुलनेच—अंतर पुढाचे मात्र बरेच आहे, गुरुचे ५३ कला आहे व बाकीच्याच २० कलांच्या आतच आहे

**भारतीय भगणादि मानांची यूरोपीय मानांशी तुलना** — साप्रतची यूरोपीय माने पाहिली असता असे दिसते की आमचे सूर्यसिद्धाताच वर्ष सुमारे ८ पळे ३४५ विषळ जास्त आणि ब्रह्मसिद्धाताचे ७ पळे २५६ विषळे जास्त आहे चंद्राची गति जास्त असूनहि तीत बहुधा त्रु नही म्हटले तरी चालेल राहुभगणास सुमारे ४ दिवसाचा व शनीच्यास ६ दिवसाचा फरक आहे, बाकीचे फरक एक दिवसाच्या आत आहेत टॅलेमियाच्या मानात व आधुनिक यूरोपीय मानात असलेले फरक साप्रतच्या सूर्यसिद्धाताच्या किंवा ब्रह्मगुप्तसिद्धाताच्या मानात व आधुनिक यूरोपीय मानात असलेल्या फरकापेक्षा सामान्यतः कमी दिसतात

**मदेवंच व पात** — आमच्या सिद्धाताप्रमाणे कोणत्याहि ग्रहाचे मदेवंच व पात याम १३००० वर्षांत एक अंशाहून जास्त गति नाही उच्चपाताच्या यूरोपीय गतीची आमच्या गतीशी तुलना केली तर असे आढळून येईल की, सूर्यसिद्धाताच्या गता बऱ्याच चुकल्या आहेत इतर सिद्धातातल्या गतीहि अशाच आहेत म्हटले तरी चालेल कोणतेहि उच्च किंवा पात याची गति आमच्या प्रथाप्रमाणे एका वर्षांत विकलेच्या तिच्या हिदशाहून जास्त नाही यूरोपीय मानाने उच्चगती विकलेहून जास्त आहेत आता यासबवी आपल्या प्रथाय कायदावरील अंक पाहून तींमने दोष देणें फार सोपें आहे परंतु आकाशात एक विकला समजण्यात साप्रतच्या मूढम यंत्रांनीहि किती प्रयास पडतात हे ज्यात अवगत आहे, तो तसा दोष देणार नाही

शके ४२१ मधील आमच्या प्रभाववरून येणारी उच्चपात स्थिति व आधुनिक यूरोपीय मानाप्रमाणे केरोपती पचा गारहून येणारी उच्चपातस्थिति या परस्पराशी ताइन पाहता असे दिसत की सूर्याचे उच्च फारच थोडे चुकले आहे, शुक्राच्या उच्चामध्ये फार चुका दिसते, परंतु बाकीची उच्च पाहिली तर पहिल्या आर्यभटाच्यात पुढाचे उच्च २४ अंश कमी आहे, बाकीची १० अंशाच्या आतच कमशास आहेत सूर्यसिद्धाताची माहून शुद्ध आहेत त्यात पुढाचे १३ अंश कमी आणि शनीचे ८ अंश कमी आहे, मंगळ आणि शुक्र याची तर फारच थोडी चुकली आहेत ब्रह्मगुप्ताचाहि सूर्यसिद्धाताहर्षा किंवा त्याहून जास्त शुद्ध आहेत टॅलेमियाच्या उच्चवाची केरोपतीशी तुलना केली तर ३ सें दिसून येते की त्याच्याहि शुक्राच्या उच्चतात अतिशय

सुकी असून निवाय एकदरित त्याचा उच्चैः सूर्यसिद्धात आणि प्रग्नसिद्धात याहून अधिक चुकली आहेत. पाताची तुलना करून पाहता आर्यभटाचे सरागरी ४ अंश चुकीचे आणि प्रग्नगुप्ताचे ७ अंश चुकीचे आहेत टॉलेमीचे तर ३० अंश चुकीचे आहेत त्याचे ग्रनियुगपात फारच चुकीचे आहेत त्याचे रव्युच्च ९५ अंश ३० कला आहे परंतु त्याच्या वेळी म्हणजे ६ त मुमारे ९५० या वर्षी सायन रव्युच्च ७१ अंश येत आपल्या कोणत्याहि सिद्धांतांचे रव्युच्च एक अंशाहून जास्त चुकले नाही

**भारतीय सिद्धांतकारांना उच्चपातांची स्थिति स्वतंत्रपणे काढली**—टॉलेमीने मानलेली सपातगति (वर्षास ३६ निकल) हिंदोवात घेऊन प्रो व्हिटने याने टॉलेमीचा माने काढली आहेत, त्याचे आमच्या सिद्धांतातील मानाशी मुख्य साम्य दिसत नाही यावरून टॉलेमीच्या मपातील ग्रहगतिस्थिति आमच्या मपात घेतली नाही हे स्पष्ट आहे हिंदूंनी आपल्या ग्रहांची उच्च व पात टॉलेमीवरून किंवा त्याच्या पूर्वीच्या ग्रीक प्रभावहून घेतली असतील असे व्हिटने याने दर्शविले आहे तो म्हणतो की, उच्च व पात वातावरणी कठिण गोष्ट स्पष्ट काढण्याची किंवा दुसऱ्याची घेतली असता कालांतराच्या मानाने तीत सुधारणा करून घेण्याची योग्यता हिंदूंच्या आणि नाही यस्तुस्थिती अशी आहे की, स्पष्ट व्हिटने याने साप्रेतच्या यूरोपीय प्रयास करून टॉलेमीच्या वेळची, आर्यभटाच्या वेळची किंवा गुप्त्या कोणत्याच वेळची उच्चपातस्थिति काढून तुलना करण्याचे प्रयत्न न घेताच आपले मत ठोडून दिले आहे. टॉलेमीच्या घरून जर हिंदूंनी उच्चैः घेतली असती तर टॉलेमीचे रव्युच्च ९५ अंशाचे हिंदूंनी ७८ अंश कसे केले असते? आमच्याच निरीराज्या सिद्धांताच्या उच्चपातामध्ये वरच अंतर आहे यावरून आमच्या सिद्धांतकारांनी एकेकाचाहि मानू घेतली नाहीत, तर प्रत्येकाचे स्वतंत्रपणे काढली असे दिसून येते व्हिटने याने हिंदूविषयी ज विधान केले आहे ते टॉलेमीसच चांगले लागू पडते टॉलेमीने दिलेले रव्युच्च त्याच्या ३०० वर्षे अगोदर होऊन गेलेल्या हिप्पार्कसच्या वेळी होते यावरून कदाचित् त्याच्यावरून टॉलेमीने ते, त्यात आपल्या काळच्या स्थितीप्रमाणे फेरफार न करता घेतले असेल टॉलेमीचे उच्चपाताचे अंक व आपल्या प्रभावहून येणारे अंक यात उच्चत ३ पासून ३० अक्षापर्यंत आणि पातात ४ पासून ८० अक्षापर्यंत अंतर आहे हिप्पार्कसच्या वेळेपासून म्हणजे सि १. १५० पासून ख्रिस्तांतर ५०० पर्यंत ६५० वर्षांत इतकी गति झाली हे त्यांनी काढून तितका फेरफार करून आपल्या मपात स्थिति दिली असे मानले तर दोहोंच्या अक्षात काही नियमित अंतर दिसले पाहिजे पण तसे नाही, आणि ३५० वर्षांत इतकी गति होते असे जर त्यांनी काढले असते, तर त्यांनी उच्चपातगति पुष्कळ दिली असती, पण ती तर ते १३०० वर्षांत १ अंशाहून कमीच आ पा ३१

देतात यावरून आपल्या सिद्धांतकारांनी स्वतंत्रपणे आपआपल्या काळची उच्चपाताची स्थिति वाढली असली पाहिजे

**वराहमिहिर, त्याचा काळ**— पहिल्या आर्यभटानंतर वराहमिहिर हा प्रख्यात ज्योतिषी होऊन गेला त्याने आपल्या पंचसिद्धांतिकाकरणप्रभात गणितास शक ४२७ हे आरम्भपूर्व घेतले आहे, यावरून एक तर त्याने शके ४२७ मध्ये प्रथम रचण्यास सुरुवात केली असावी, किंवा शक ४२७ हा त्याचा जन्मशक असल्यामुळे त्याने ते वर्ष आरम्भस्थानी घेतले असाव पहिली कल्पना खरी धरल्यास त्याचा जन्म काल शके ४१२ च्या अलीकडे येईल शकत नाही, व ब्रह्मगुप्त टीकाकार पृथुस्वामा व आमराज मानी शक ५०९ हा त्याचा मृत्युकाल दिला आहे प्रमाण न कोणी झगतात त्याशी खा जन्ममालाचा मेळ घमवावयाचा असल्यास, तो शक ५१२ च्या पूर्वाहि फारसा डकलता येत नाही

खाचे प्रथम व त्या व राल टी का—वराहमिहिर हा अवधीचा राहणारा होता त्याने यवनदेशात जाऊन ज्योति शास्त्र शिकविले अशी जी काही लोकांची समजूत दिसते ती चुकीची आहे वराहमिहिराचे प्रथम व खावरील मद्योत्पलाची टीका पाहिली असता असे दिसते की वराहाने केलेल्या सर्व प्रयासाला विषयावर त्याच्यापूर्वीच विपुल प्रथम या देशात झाले होते तेव्हा वराहस परदेशात जाण्याच काही कारण नव्हत त्याने ज्योतिषाच्या तीनहि शाखांवर प्रथम लिहिले असून त्याचे बृहज्जातक व लघुज्जातक हे प्रथम अद्यापि ज्योतिषाच्या पुष्कळ प्रचारात आहेत त्याच्या बृहत्संहिता प्रभाचे रों केने याने केलेल ईश्वरी भाषांतर तैयल पश्चिमाटिक सोसायटीच्या ५ व्या पुस्तकात छापले गेले आहे बृहत्संहिता व बृहज्जातक हे प्रथम स्वतःच उपयुक्त असल्यामुळे अद्यापि प्रचारात आहेत हे खरे, तरी त्याच्या प्रचारात उत्पलटीका विशेष कारणीभूत झाली असे म्हटले तरी चालेल, लघुज्जातकावर उत्पलटीका आहे व मानाप्रभावहि ती होती असे दिसते

त्याच्या प्र व र च ने चे स्व र प—वराहमिहिराचा गणि-तत्त्वधारातील प्रथम जो पंचसिद्धांतिका त्यात पाच सिद्धांतांचा अनुवाद केला असल्याचे पूर्वी दाखविलेच आहे सूर्यसिद्धांतोक्त मध्यमग्रहांस त्याने स्वतःचा एक बीजसंस्कार सांगितला आहे, त्यावरून पंचसिद्धांतिकेतील कोणताहि सिद्धांत वराहमिहिर-कृत नव्हे हे निर्विवाद सिद्ध होतं करणप्रथम केल्यानंतर वराहमिहिराचे लघु फलज्योतिषाकडे आणि विशेषतः नाना प्रकारचे गृह्यभस्कार, पदार्थांचे गुणधर्म व त्याचा व्यवहारात उपयोग याकडे लागलेले असाव असे त्याच्या संहिता प्रभावहून दिसते गृह्यशास्त्राच्या ज्योतिषशास्त्रालोरी इतर शास्त्रावर विचार करणारा ज्योतिषी याच्यानंतर दुसरा कोणी झाला नाही याने धाडून दिलेल्या दिशेने गृह्य पदार्थांच्या गुणधर्मांचा विचार तसाच पुढे अभ्यास चालता तर आज या कामात यूरोपीयांनी आपणांस मागे टाकले नसतं

**ब्रह्मगुप्त.**—ब्राह्ममिहिरानंतर व ब्रह्मगुप्ताच्या पूर्वी म्हणजे शके ४२७ व ५५० याच्या दरम्यान वर्तमान रोमक सिद्धातकार थॉपेण व वर्तमान वसिष्ठ सिद्धातकार विष्णुचंद्र हे दोन ज्योतिषी झाले होते असें पूर्वी सांगितलेच आहे ब्रह्मगुप्ताचा जन्म शके ५२० मध्ये झाला असून तो गुजराथच्या उत्तर सरहद्दीवर असलेल्या भिनमाल गावचा राहणारा होता. त्याचे ब्राह्मस्फुटसिद्धांत व खंडखाद्य नामक करण असे दोन ग्रंथ उपलब्ध आहेत.

ब्रह्म सिद्धांतातील सायन मेघसंक्रमण वरून वेतलें वर्षमान—ब्रह्मगुप्तानें आपल्या सिद्धांतांत जी भगणादि मानें दिली आहेत त्याची पूर्वीच्या सिद्धांतातील भगणादि मानांशी तुलना करून पाहता असें दिसून येतें कीं ब्रह्मसिद्धांतातील वर्षमान मूलसूर्यसिद्धांतातल्यापेक्षा ६७११० विपळें कमी आणि प्रथमार्यसिद्धांतातल्यापेक्षा ५२११० विपळें कमी आहे. पंचसिद्धांतिकोक्त पुलिहा व रोमक याखेरीज भारतीय कोणत्याहि सिद्धांतापेक्षा हें वर्षमान कमी आहे असें होण्याचें कारण एकच दिसते, व तें हें कीं ज्या दिवशां दिनरात्रिमान सारखें होतें त्या विषुव दिवशी—म्हणजे ज्या दिवशी क्षितिजाच्या बरोबर पूर्वे विंदूत सूर्य उगवतो त्या दिवशी—ब्रह्मगुप्तानें मेघसंक्रमण मानलें [ तो म्हणतो. —“जर सिद्धांत भिन्न असतील तर सूर्योच्या संक्रातीहि त्या भेदाप्रमाणें झाल्या पाहिजेत परंतु तो सूर्य तर विषुव दिवशीं पूर्वेत सूर्योदयी स्पष्ट दिसतो” [ अ. २४, श्लोक ४ ] असें मेघसंक्रमण म्हटलें म्हणजे ते सायनरवीचें होय. ब्रह्मगुप्तानें आपल्या निसाव्या वर्षी वेध घेण्यास आरंभ केला होता असें मानून कै. श. या दक्षिण गती शके ५४० चे गणित करून असें दाखविले आहे कीं, त्या वर्षी ब्रह्मसिद्धांतमेघसंक्रमणकाळी सूर्य विषुववृत्ताच्या उत्तरेस सुमारे १२ कला मात्र असला पाहिजे. त्या दिवशीं सूर्योदयीच ब्रह्मसिद्धांताचें मेघसंक्रमण झालें असतें तर त्या वेळीं पूर्व विंदूच्या उत्तरेस १२ कला सूर्यमध्यस्थिदु दिसला असता. परंतु सूर्योदयीच नेहमी मेघसंक्रमण होतें असें नाहीं ही गोष्ट, दिक्साधन करण्यामध्ये काही कलांची चुकी होण्याचा संभव, आणि वेधाची स्थूल साधनें इतक्या गोष्टी मनात आणल्या असता १२ कलांची चुकी होणे संभवनीय दिसतें.

**ब्रह्मगुप्तास सायन वर्षमान किंवा अयनगति धरण्याचें कां सुचलें नाहीं**—ब्रह्मगुप्तास अयनगति माहीत नव्हती, किंवा त्याच्या पूर्वी ती माहीत असेल तर त्यानें ती विचारात घेतली नव्हती यासुद्धें त्याच्या दृष्टीनें सायनसूर्य व ग्रंथागत निरयन सूर्य हा भेद नसल्यामुळे सायनसूर्य तोच सिद्धांतावरून निघेल असें त्यानें केलें परंतु हें त्याच्या कालापुरतें मात्र झालें याचें कारण असें कीं, त्याच्या वेळीं सुमारे ५४ घटका संक्रमण अगोदर झालें परंतु कलियुगारंभी (त्याच्या मते शुक्रवारी सूर्योदयी) मध्यमसूर्य मेघारंभी होता हा जो दृढग्रह परंपरागत झालेला, त्याच्या बाहेर त्याला जाता येईना. यासुद्धें कलियुगारंभापासून ब्रह्मसिद्धांतरचना-

कालापर्यंत सुमारे ३७३० वर्षे गेलीं तितक्या वर्षांवर ५४ घटका चुकी त्यानें विभागली, आणि आकाशात प्रत्यक्ष पूर्वेस सूर्य उगवेल त्या वेळीं म्हणजे सायन मेघां आपल्या सिद्धांताप्रमाणे मेघसंक्रमण व्हावें असें त्यानें केलें. कलियुगारंभापासून स्वकालापर्यंत चुकी विभागावयाची हें लक्षात नसतें, आणि अमुक कालापासून आजपर्यंत संक्रमण इतकें मागे आलें असा त्यानें विचार केला असता, तर वर्षमान सायन म्हणजे ३६५ दि. १४ घ. ३२ पळें धरणें किंवा वर्षमान पूर्वीचें ठेवून अयनगति मानणें या दोहोंपैकी कोणती तरी एक गोष्ट त्यानें केली असती. सिद्धांतानंतर ३७ वर्षांनीं त्यानें खंडखाद्यकरणग्रंथ केला त्यात वर्षमान मूलसूर्यसिद्धांताचें घेतलें आहे यावरून वर्षमान पूर्वीचें ठेवून अयनगति मानण्याकडे त्याचा कल झाला असावा असें कै. दक्षिण गति मत आहे.

**ब्रह्म सिद्धांतातील भगणादिमानें व बीजगणितज्ञान.**—ब्रह्मसिद्धांतातील प्रहृभगणसंख्या इतरसिद्धाताहून थोडथोड्या भिन्न आहेत. ब्रह्मगुप्तानें त्या काळी प्रहृवेप्रांश मिळतांल अशा भगणसंख्या कल्पिल्या होत्या असें दिसतें मंदोच्चे व पात याबद्दलहि त्याचा स्वतंत्र शोध दिसून येतो अर्थात् ब्रह्मगुप्त हा स्वतः वेध घेऊन स्वतंत्रपणें शोध करणारा होता हें उघड आहे. ब्रह्मसिद्धांताच्या कुट्टक नामक अध्यावात बीजगणितातले बरेच विषय आले असून पहिला बीजगणितकार तोच असावा असें प्रस्तुत उपलब्ध असलेल्या माहितीवरून दिसतें. परंतु नवीन विषय भी काटिला असे काहीच उद्गार बीजगणिताच्यात त्यानें काढले नसल्यामुळे त्याच्या पूर्वीहि तो विषय असावा असें अनुमान होतें.

**ब्रह्म सिद्धांतावरील टीका व त्यातील प्रश्ने प.**—ब्रह्मसिद्धांतावर शके १०० च्या सुमारास पृथुस्वामीनें पृथुदंटीका नावाचा टीकाग्रंथ रचिला असून इ. स. १८१७ मध्ये कोलमूकनें ब्रह्मसिद्धांतातल्या अंकगणित व बीजगणित या अध्यायांचें इंग्रजीत भाषांतर केलें आहे ब्रह्मगुप्तानें ब्रह्मसिद्धांतात प्रत्येक अध्यायाच्या शेवटीं आर्योसंख्या सांगण्याची खबरदारी घेतली आहे तरी त्याच्या ग्रंथांत पाचसात आर्या कमनास्त झालेल्या दिसतात पंचसिद्धांतिकेप्रमाणें ब्रह्मसिद्धांताच्या सटीक पुस्तकातहि विष्कंभादि २७ योग आढळत नाहींत.

**खंडखाद्यकरणग्रंथ.**—खंडखाद्य हा ग्रंथ ब्रह्मगुप्तानें आपल्या वयाच्या ६७ व्या वर्षी रचिला. त्याच्या स्वतःच्या सिद्धांताची संक्राति खंडखाद्यरचनाकाळी मूलसूर्यसिद्धांताच्या व आर्यघटीयाच्या एक दिवस पूर्वी येत होती, व इतक्या फरकामुळे त्याचा अधिकमासहि त्या दोन सिद्धांताहून भिन्न येत असे, हा गोष्ट अज्ञानी मनुष्यासहि समजण्यासारखी असल्यामुळे त्याच्या सिद्धांताचें मान सुरू करण्यास लोकमत प्रतिबुल होतें आपल्या वयाची ६७ वर्षे गेली तरी आपले कोणी अनुयायी होत नाहींत असें पाहून शेवटीं त्यानें निराध

होऊन त्या वेळी लोकमान्य झालेल्या आर्यभटाच्या करणप्रथा-  
प्रमाणे आपला खंडखाय करणप्रथ केला.

रं ट स्वा द्या चै स्व रूप. — तथापि अणुपला नवीन करणप्रथ  
करतांना प्रमाणाने त्यांचे दृक्प्रत्यक्ष येण्यामागे फेरफार कर-  
ण्यास मात्र कमी केले नाही, खंडखायांत वर्तमान मूलसूर्य  
सिद्धांताचे येतले आहे आर्यसिद्धांताचे येतले नाही; त्यासुद्धे  
गुणप्रभुति स्वतःचा सिद्धांताप्रमाणे किंवा आर्यभट्ट सिद्धांता-  
प्रमाणे सूर्योदयी न नागितां मूलसूर्यसिद्धांताप्रमाणे अर्धरात्री  
मागची लागली. खंडखायांत अस्तंत्वर्य शके ५८७ आहे.  
शके ५८७ चैत्र कृष्ण ३० शनिवार मध्यरात्रीचे मूलसूर्य-  
सिद्धांताच्या भंगणादिमानावरून प्रह काढले, तर चंद्रोच्च व  
राहुं येरांत करून ते खंडखायांतलें क्षेत्रकांती अर्धदी बरो-  
बर मिळतात. आर्यभट्टसिद्धांतावरून काढलेल्या ग्रहांनीं  
मिळत नाहीत. चंद्रोच्च मूलसूर्यसिद्धांताशीं तर मिळत नाहीच,  
परंतु आर्यभट्टसिद्धांताशीं किंवा प्रमाणसिद्धांताशींहि मिळत  
नाहीं. दाहृदि देवदत्ता दोहोपैकी कोणती मिळत नाही.  
खंडखाया आर्यभट्टसिद्धांताचीं सर्वोत्ती मिळत नाहीं तरी  
आर्यभट्टयांतली काहीं मानें मूलसूर्यसिद्धांताबरोबर असल्या  
मुळे शके ५८७ मध्ये खंडखायावरून येणारी मध्यमग्रहस्थिति  
आर्यभट्टसिद्धांताशीं फारच मिळती नियत होती.

ख ख र्वा द्या व री र डी का व त्या या प्र वा र. —  
खंडखायावर बरण व भटोरपल यांच्या टीका आहेत व  
पृथ्वीकापीहि टीका असावी. असें दिसते. चाक्षिबाय  
कादमीर देशांतली टीकाकारांपैहि एक पंडित टीका हांय-  
वते. डेक्कन कॉलेज संमतीतलें पंचांगकौतुक नामक ग्रंथ  
महान शके ११८० पर्यंत खंडखायकरण कादमीरांत प्रचारांत  
होतें असें दिसते व अद्यापहि तिकडे ते प्रचारांत अद्ययावता  
संगव आहे.

प्रमासिद्धांतानुयायी करण ग्रंथः — प्रमाणानुयायी  
सिद्धांताचीं ह्याच्या ह्यातीव चढा झाली नाहीं तरी पुढे  
भास्कराचार्यासारख्या ज्योतिष्यानें त्याच्याच आगम स्वका-  
रिला. भास्कराचार्यांपूर्वीचेहि दोन करणग्रंथ प्रमासिद्धांत-  
नुयायी आढळतात. शालीवाहन शकाच्या ७ व्या शतकांत  
प्रमाणानुयायी ग्रंथ सिंध प्रांतांत फार बसरले असावे व प्रमासि-  
द्धांत व खंडखाय ह्या ग्रंथांची त्या शतकाच्या वेळीं केव्हां  
तरी सिंधिद आणि अलशरहंद नांवांची आरबी भाषांत  
झाली असावी असें दिसतें. गुणभट्टाच उत्तरपुराणनामक  
ग्रंथावरून शके ८१९ त दक्षिणेंत प्रमासिद्धांत निरूपणनें  
काढत होता असें सिद्ध होते. शके ९६२ च्या सुमारास  
झालेल्या बरणाच्या टीकेंतहि यागाचा उल्लेख आढळत नाही.  
शके ९६४ मध्ये झालेल्या राजगृहांतकरणात मात्र बौध्द-  
स्कार मागितला आहे. यापुढील करणक्रममातेंत, बरण-  
उग्रहळ, महादेवीसारिणी, येदरसिद्धि व चंद्राकां हे सर्व  
ग्रंथ बौध्दसंस्कृत प्रमासिद्धांतानुयायी असून यांपैकी बरणउग्रहळ  
तर अद्यापहि कोठे प्रचारांत असल. भास्कराचार्यांकुल सिद्धांत

शिरोमणीन प्रमासिद्धांताचें योग उत्कृष्ट होऊं लागल्या-  
मुळे त्याच्यानेतर महासिद्धांत पुस्तक कोपत चालतें असावे.

प्रमाणानुयायी ज्योतिषशास्त्रः — ग्रंथद्वयेंत प्रमातें  
ज्योतिषशास्त्र ज्या रूपानें आपल्या देशांत आढळत त्याच्या  
पद्धतीच्या बहुतेक अंगांची स्थापना प्रमाणानुयायी वेळीं पूर्ण-  
पणे झाली असें म्हणतां येईल. वेधामुळे प्रमास्थितीमध्ये  
फेरफार नव्हत्याना तो मागाहून वेळेवेळीं झाला; परंतु  
पद्धतीमध्ये नवीन शोध किंवा सुधारणा अवगतीतूनून  
दुसरी मागाहून विशेष झाली नाही. वेधादिकांच्या रचनांपैकीं  
तुलीचर्यच प्रमाणानुयायी नवीन कल्पितें असें कै. श. बा. दीक्षित  
यांचे मत आहे.

अस्तवेदशांच्या शंडिका ग्रंथाच्या आधारे श्री. सावी  
म्हणतां कै. प्राच्य सुधारणेच्या इतिहासात प्रमाणानुयायी मह-  
त्वाचे स्थान आहे. भरव जोकास टॉल्मीच्या ग्रंथाची माहिती  
होण्यापूर्वी त्यांचे ज्योतिषशास्त्र प्रमाणानुयायी तिकाविलें. [इंडिका  
भाग, २ पृ. २०४]

रुद्र, त्याचा काळ व स्थळ. — डॉ. कर्न व कै.  
अनार्दन बाळगी मोडक हे, गजसंस्काराच्या रीतींत शकांत  
४२० बसा करतो खंडे छत्रने म्हणतें आहे त्यावरून, व आ-  
वेमटडीकाकार परमादीश्वर हा छत्र आर्यभटाचा शिष्य होता  
असें म्हणतां, त्यावरून, त्याचा काळ शके ४२० हाच ठरवून  
तो आर्यभटाचा समकालीन व शिष्य होता असें आपले मत  
देतात. गणकतरंगिणिकाराहि लक्षाचा काळ शके ४२१ असाच  
देतो. परंतु कै. श. बा. दीक्षित यांना हीं दोन्हीहि मते बूळ  
वाटतात. कारण, आर्यभटाचे केल्या नाहींत अशा पुढां छत्रक  
गोष्टीव छत्रने केल्या असून शके ५५० च्या सुमारास झालेला  
छिन्नान्वयी प्रमाणानुयायी आर्यभटावर दुपुढीची वृद्धि करतो, पण  
लक्षाविषयी कोट्टीव लिहित नाही; आर्यभटाच्या ग्रंथास  
नीजसंस्कार देश्यानी त्याच्याच काळीं झाल्या शिष्यास पाळी  
याही हे विविध दिसते; आणि 'पृथ्वी स्वतःमोवती फिरते'  
म्हणावी तर पक्षी पुढां आपल्या घरत्यांत कसे येऊ शकतात?  
अशी लक्ष्मि आर्यभटाच्या मतावर धंका काढली आहे.  
त्यांच्या मतें, लक्ष्मिने रेवती योगतारेचा भोग-म्हणजे स्वयं  
मेघपुंक्रमण काळच्या सूर्यस्थानाग्रसून अंतर-३५९ अंश विलें  
आहे. प्रमाणानुयायी ग्रंथास आर्यभटाची नव्हता व लक्षाच्या  
ग्रंथांतहि प्रमाणानुयायी तुलीचर्यखंडीज सर्व कांही आहेत, व  
त्याच्या ग्रंथांत अवगच्छनाचा विचार सुद्धीच नाही या तीन  
गोष्टीवरून ते दोघे नावकग्रह समकालीन परंतु परस्परभा-  
सून दूरदूर राहणारे अस्तमि पाहियेत. तो शके ५९० च्या  
सुमारास झाला असावा असा त्यांचा तर्क आहे. अस्तवेदशांच्या  
च्या ग्रंथांत शके ९५० पूर्वीच्या प्रसिद्ध ज्योतिष्यांचे कोट्टीं  
काहीं वर्णन आहे असून त्यांत लक्ष्मिने गांवडि नाही. यावरून  
लक्ष्मिने ग्रंथ निदान शके ९५० पर्यंत तरी उत्तराहिदुस्थानांत  
पडले प्रसिद्ध नव्हते असे दिसते. उलटपक्षी



प्रथमार्थसिद्धात दक्षिणेंत प्रचारांत आहे, तेव्हा लह हा दाक्षिणात्य असावा असे अनुमान निघतें.

**लह्याचे ग्रंथ व त्यांचा प्रचार.**—लह्याचा धावृत्तिग्रंथ नांवाचा एक प्रहगणितग्रंथ व रत्नकोश नांवाचा एक सुहृत् ग्रंथ असे दोन आहेत. लह्याच्या ग्रंथांतील भगणादि माने सर्व पहिल्या आर्यभटाच्या ग्रंथांशी मिळतात. त्यात त्याने आर्यसिद्धांतावरून येणाऱ्या प्रह्लास इकग्रयय घेऊन बीजसंस्कार मात्र दिला आहे. बुधादिकांच्या संस्कारावरून असे दिसते की तो संस्कार देण आर्यभटानंतर कांहीं कालाने अवश्यच झाले होते. ललकृत रत्नकोशाच्या आधारे श्रीपतीने रत्नमाला ग्रंथ केला आहे. ललोक संस्कार प्रथमार्थसिद्धांतोक्त प्रह्लास देऊन करणप्रकाश व भटतुल्य हे ग्रंथ झाले.

लह्याचा एक पाटीगणित ग्रंथ असावा असे भास्कराचार्यांच्या गोलाध्यायावरून दिसते व त्याचा बीजगणितावरहि एक ग्रंथ असेल असे सुधाकर द्विवेदी म्हणतात.

**मुसुलमान लोकांत हिंदु ज्योतिषशास्त्राचा प्रसार.**—मुसुलमानांमध्ये हिंदु ज्योतिषशास्त्राचा प्रसार शालिवाहन शकाच्या अगमास सातव्या शतकाच्या शेवटी झाला. हिंदुस्थानांतील सिंध प्रांत बगदाद येथील खलिफांच्या ताब्यांत कांहीं वर्षे होता. त्या वेळी खलीफ मनसूर याच्या कारकीर्दीत (शके ६७५-६९६) त्यानकडे शके ६९३ मध्ये सिंध प्रांतातल्या एका संस्थानिकाकडून बकोल गेले होते. त्यानवरवीर कांहीं ज्योतिषी होते. त्यांच्याद्वारे कांहीं संस्कृत ज्योतिषग्रंथांचे अरबीत भाषांतर झाले (साचेकृत इंडिकाचे इंग्रजी भाषांतर, भाग २, पृ. १५). शके ७०० मध्ये एक हिंदु ज्योतिषी बगदाद येथे होता (भाग २, पृ. ६७) खलीफ हरून याच्या कारकीर्दीतहि (शके ७००-७२८) वैद्यक आणि ज्योतिष या विषयांवरल कांहीं हिंदु ग्रंथांचे भाषांतर अरबीत झाले. त्यावेळी ब्रह्मसूत्राचा प्रह्लासिद्धात व खंडखाद्य यांचे भाषांतर झाले होते. आणि निरनिराळ्या ज्योतिष सिद्धांतांच्या आधारे स्वतंत्र ग्रंथाहि अरबीत झाले होते असे दिसते (साचो भाग २, पृ. ३१०-१३). अरबलोकां ज्योतिषशास्त्र प्रथम हिंदु ज्योतिषापासून शिकले, व मग त्यास टॉलेमीच्या ग्रंथाची माहिती झाली. अलफझारी यास मुसुलमान लोकांस हिंदु ज्योतिष्यांचे प्रथम ज्ञान करून दिले. खंडखाद्याचे भाषांतर बहुधा त्यानेच केले असावे. पुढे २०० वर्षांनी अलबेरुनी हिंदुस्थानांत आला तेव्हा त्यानवळ अल फझारी व त्याचे समकालीन यांचे विन तारिक व अबू अल हसन यांचे हिंदु ज्योतिष्याच्या साहाय्याने केलेले अरबी ग्रंथ होते.

**लह्यापासून द्वितीय आर्यभटापर्यंतचे ज्योतिषी.**—लह्यानंतर पद्मनाभ नावाचा एक बीजगणितग्रंथकार व श्रीधर आणि महावीर हे दोन व्यक्त गणितावर ग्रंथ लिहणारे होऊन गेले. या तिघांपैकी पहिल्याचा काळ शके ७०० इ.न व दुसऱ्याचा शके ७७५ इ.न अर्वाचीन नाही असे कै.

दीक्षित म्हणतात. परंतु न्यायकंदली नामक ग्रंथाचा व काशा राजकीय पुस्तकालयांत त्रिशतिका नांवाचा ग्रंथ आहे त्याचा कर्ता, हाच महावीरोद्दिक्षित व कोलशूकोद्दिक्षित श्रीधर आहे असे ठरवून शके ९१३ हा त्याचा काळ असल्याचे सुधाकर द्विवेदी प्रतिपादन करतात. तिसरा गणितग्रंथकार महावीर हा शके ७७५ च्या सुमारास राष्ट्रकुलंगी पहिला अमोघवर्ष याच्या राज्यांत होता असे दिसते. नंतर सुमारे पाच शतकांनी बृहन्मानसकरण नांवाचा ग्रंथ झाला. त्याचा कर्ता कोणी मनु नांवाचा ज्योतिषी आहे. त्यावर उपलब्ध टीका आहे आणि त्याचा संक्षेप करून मुंजालाने लघुमानस केले, असे अलबेरुनी म्हणतो. याच सुमारास बलभद्र नामक एक ज्योतिषग्रंथकार होऊन गेला. तो बहुधा कनोज स्थानेश्वरकडील राहणारा असावा. त्याचा ग्रहगणितावर एक स्वतंत्र ग्रंथ असावा, असे बृहत्संहिताटीकेंत बलभद्राच्या नांवावर कांहीं श्लोक व आर्या आहेत त्यावरून दिसते. या गोष्टीस अलबेरुनीच्या लिहण्यावरून हि पुष्टि मिळते. अलबेरुनी म्हणतो की, गणित, संहिता आणि जातक यांमवर बलभद्राचा एक एक ग्रंथ होता, व खंडखाद्य आणि बृहज्जातक यांवर त्याच्या टीका होती. प्रह्लासिद्धातावरहि बलभद्राची टीका होती असे अलबेरुनीने दिलेल्या उताऱ्यावरून दिसते. पृथ्वीकाने जी बलभद्राची कांहीं वाक्ये दिली आहेत ती या प्रह्लासिद्धातावरील टीकेवरूनच घेतली असावी. काश्मीरनिवासी कोणी वितेश्वर (चंद्रेश्वर ?) नामक ज्योतिष्याने शके ८२९ च्या सुमारास लिहिलेल्या एका करणसार ग्रंथाचे अरबी भाषांतर अलबेरुनीवरून झाले (साचोचें इंडिकाचें भाषांतर, भाग २, पृ. ५५). त्यांतली त्याने मध्यम मैपची तिथि (तिथिशुद्धि) अंशात्मक काढण्याची रीति दिली आहे. या पुढचा ज्योतिषग्रंथ म्हणजे शके ८५४ मध्ये झालेला मुंजालकृत लघुमानस होय. मुंजालाने मनुकृत बृहन्मानसाचा संक्षेप करून लघुमानस केले असल्याचे अलबेरुनी म्हणतो. पण लघुमानसांतील आरंभीच्या वचनांवरून मुंजालाने दुसरे एक मानसकरण केले होते असे दिसते, व त्यावरून बृहन्मानसाचा कर्ताहि मुंजालच होता यां काय अशी शंका येते. मुंजाल हा दाक्षिणात्य होता. अयनगतीचा स्पष्ट उल्लेख मुंजालाच्या पूर्वी कोणत्याहि उपलब्ध पौरुष ग्रंथांत नाही. त्याने शून्यायनाशवर्ष शकगत ४४४ हे धरलेले असून अयनगति एक कला दिली आहे. मुंजालाने स्पष्ट चंद्रास इतर ग्रंथांत नसणारा एक विशिष्ट संस्कार सांगितला आहे त्यावरून तो एक विलक्षण शोधक व कल्पक होता असे दिसते. लघुमानसकरण शके १५०० पर्यंत कोठे कोठे प्रचारात होते.

**द्वितीय आर्यभट.**—मुंजालानंतर शके ८७५ च्या सुमारास दुसरा आर्यभट झाला. चेंदेलाने आपली रीति लावून दुसरा आर्यभट शके १२१० च्या सुमारास झाला असे अनुमान

केले आहे; परंतु ते यशस्वी नाही. कारण ह्या आर्यभटाच्या सिद्धांतातील दृष्टांश (१० अंशाच्या) उग्रमानाचा भास्कराचार्याच्या सिद्धांताशिरोमणीत उल्लेख असल्यामुळे तो शके १०७२ हून अर्थापन नाही. परंतु आर्यभटाने स्वतःच आपल्या ग्रंथांत म्हटल्याप्रमाणे त्याचा सिद्धांत कलियुगारंभानंतर घोष्याच वर्षांनीही सत्ता नाही. कारण त्याने आपल्या सिद्धांतांत ब्रह्मगुप्ताने पहिल्या आर्यभटास दिलेली वृषणे सुधारण्याचा प्रयत्न केलेला दिसत आहे. दुसऱ्या आर्य सिद्धांतावरून येणारे अयनांश व त्याच्या स्पष्टपेपसंक्रमणकाली त्या अयनांशांतका सायन रवि, ही दोन्ही समान येण्याचा काल गुप्तरे शके ९०० येतो.

पहिल्या आर्यभटाच्या ग्रंथांत युगारंभापासून गणित असून त्या वेळी मध्यम ग्रह मात्र एकत्र येतात, स्पष्ट एकत्र येत नाहीत; परंतु ह्या आर्यभटाच्या ग्रंथाप्रमाणे सृष्ट्यावर्मा 'स्पष्ट ग्रह एकत्र येतात, युगारंभा मात्र ते एकत्र येत नाहीत. त्याने सृष्ट्युत्पत्तीस ३०,२४,००० वर्षे लागली असे मानिले अमुन भगणादि माने कथांतील दिली आहेत. याच्या ग्रंथांत पाटीगणिताखेरीज सर्व ठिकाणी अक्षरसंग्राह योजिला आहे.' तथापि त्या पहिल्या आर्यभटाहून भिन्न असून त्या योजनेताना त्याने पहिल्या आर्यभटाप्रमाणे 'अंकानां धामती गतिः' हा नियम पाळलेला नाही. याचे वर्धमान बीजमंस्कृत प्रकृत्युक्त वर्धमानाच्या जवळ जवळ आहे. पाराशर्य मत देतो असे म्हणून त्याने भगणादि माने दिली आहेत; परंतु पाराशर सिद्धांताच्या मानात व त्याच्या मानांत कांय थोडे सादर आहे. यावरून पाराशरसिद्धांत स्वतंत्र असावा असे दिसते. याने अयनांश काढण्याची रीति दिली आहे, तिजवरून अयनगति सर्वदा सारखी येत नाही. परंतु अयनगति सर्वदा सारखीच असते असे म्हटले तरी बरेचसे. याने सप्तर्षीस गति मानून याचे कल्पभरण दिले आहेत; परंतु वस्तुतः सप्तर्षीसहि गति आहे असे म्हणता येत नाही.

**पृथुदकस्वामी.**—ब्रह्मगुप्ताच्या मंत्रासिद्धांतावरून टीकाकार पृथुदकस्वामी याचे नांव अलवेरणीस ठाऊक होते, परंतु त्याच्या ग्रंथांची नावे मात्र त्यास रामचर्जी नव्हती. यावरून पृथुस्वामीचे टीकाग्रंथ अलवेरणीच्या वेळी निदान सिध्दांतांत—म्हणजे जे अलवेरणी बरेच दिवस राहिला होता तेथे—तरी प्रसिद्ध नसले पाहिजे. ब्रह्मगुप्तराचा आर्यभट यांच्या ग्रंथांतला म्हणून, पृथुस्वामीच्या नावाचा उल्लेख असलेला एक उतारा अलवेरणीने दिला आहे. परंतु दोघा आर्यभटांपैकी कोणाच्याहि ग्रंथांत पृथुस्वामीचे नांव नाही. यावरून हा उतारा आर्यभट ग्रंथाच्या टीकेतला दिसतो. टीकेतला मजकूर मूळ ग्रंथांतला अर्था अलवेरणीचा समजून इतर स्वयंही शालेली दिसते. अर्था अलवेरणीच्या पूर्वीचा हा टीकाग्रंथ व त्याच्या पूर्वीचा पृथुत्वामी असला पाहिजे.

यावरून त्याचा काळ सुमारे शके ८५० पासून ९०० पर्यंत असावा.

**भटोरपल.**—भटोरपल नामक प्रसिद्ध टीकाकार शके ८८८ च्या सुमारास झाला. बराहमिहिराच्या ग्रंथांपैकी याचा, बृहत्संहिता, सृष्ट्युत्पत्ती आणि बृहत्संहिता यांवरील त्याच्या टीका या प्रांती आहेत. ब्रह्मगुप्ताच्या खंडसाधारित ह्याने टीका लिहिली आहे. हा टीकाकारिमरांत फार प्रसिद्ध होती असे खंडसाधारित दुसऱ्या एका टीकेवरून व पंचांगकौतुकावरून दिसते. यावरून भटोरपल हा काश्मिरचाच राहणारा असावा असे अनुमान होते; व खंडसाधारित टीकाकार बरगुडि तसेच म्हणतो. बराहमिहिराचा पुत्र पृथुवश याच्या पट्टपाशासिका नामक जातकग्रंथावर उत्पलजी टीका आहे. त्याचा गणितस्कंधावरहि एखादा ग्रंथ असावा. प्रश्नज्ञान नांवाचा ७२ आश्यांचा एक प्रश्नग्रंथ उत्पलाने केला आहे. बृहत्मानस ग्रंथावरील टीका, राहुभाकरण, करणपात, व ध्रुवधने आश्यांचा चार ग्रंथ भटोरपलचे म्हणून अलवेरणीने दिले आहेत सर्पिका शेषदधी तीन नावे वमल्लारिक दिसतात; व एकाच ज्योतिष्याचे दोन करणग्रंथ असणारे संभवनीय दिसत नाही. यावरून अलवेरणीची ह्यांसंबंधी काही तरी बूक किंवा गैरसमज झालेला दिसतो.

उत्पलाने प्राचीन ग्रंथांचे वाचन करच होऊन होते असे बृहत्संहिताटीकेवरून दिसते. संहिताशाखेवरील विविध विषयांचे ज्ञान आपल्या देशांत प्राचीन काळी कसे होते आणि ते कसे वाढत गेले याचा इतिहास समग्रप्यास बृहत्संहितेवरील उत्पलदाका हे चांगले साधन आहे.

या सुमाराचे आणखी काही ज्योतिषी व ज्योतिष ग्रंथ.—शके ८८८ च्याच सुमारास काशी येथे विजयनंदी नांवाचा दुसरा एक टीकाकार झाला असल्याचे अलवेरणीच्या लिहिल्यावरून समजते. याचा करणतिलक नांवाचा एक ग्रंथ होता ह्यांत प्रह्लादपासावरचे सर्व विषय होते असे दिसते. बराहमिहिराने उल्लेखिलेला विजयनंदी ह्या विजयनंदीहून प्राचीन होय. शके ९०० च्या सुमारास झालेल्या भातुरज नामक ज्या एका ज्योतिष्याचे नांव अलवेरणीच्या ग्रंथांत आले आहे तो, व खंडसाधारित बरगुडिकेंत ज्या भातुरज्याचे श्लोक घेतले आहेत तो, हे दोन्ही एकच असावेत. अलवेरणीने रसायनतंत्र व करणपरतिलक हे भातुरजाचे ग्रंथ सांगितले असून बरगुडिकेंतहि एका संप्रसारयन ग्रंथातले श्लोक घेतले आहेत. याशिवाय करणचूडामणि, लोकानंदकृत लोकानंदकरण, भटिलकृत भटिलकरण हे आणखी काही करणग्रंथ आहेत असे सांगून शेवटी अलवेरणी म्हणतो की, अशा प्रकारचे हिंदुस्थानात असंख्य ग्रंथ आहेत [ताचोहूत इंडिकाचे आगांतर भाग १ पृ. १५७].

**अलवेरणी.** शके ९५१ च्या सुमारास गझनीच्या महमुदखानवर हिंदुस्थानांत आलेल्या अलवेरणी नामक सुसुलमान धर्मज्ञाने भरवी भाषेत इंडिका नांवाचा ग्रंथ लिहिला होता.

त्यांत भरतखंडांतल्या अनेक शाखादिकांचें वर्णन आहे. अलवेरणी हा स्वतः संस्कृतज्ञ अतून ज्योतिषशास्त्रावर त्याचा फार भर होता. त्यानें कांहीं संस्कृत ग्रंथांचें अरबींत भाषांतरहि केलेलें होतें. बराहमिहिराची बृहत्संहिता व लघुजातक, आणि ब्रह्मगुप्ताचा ब्रह्मगुप्त सिद्धांत व खंडखाद्य या ग्रंथांचे भाषांतर अलवेरणीनें केलें असून त्याबरोबरच पुलिप सिद्धांताचें सटीक पुस्तक होतें त्याचें तो भाषांतर करीत होता. ब्रह्मगुप्तसिद्धांत व खंडखाद्य यांचें पुन्हां भाषांतर करण्याचें कारण पूर्वीचें भाषांतर चांगलें नव्हतें असें तो म्हणतो. अलवेरणीच्या इंडिका ग्रंथाचें इंग्रजी भाषांतर बर्लिन येथील प्रो. एडवर्ड डी सानो यानें केलें असून ह्या भाषांतराच्या दुसऱ्या भागात पान ३०३ व ३०५ वर उघड्याक भाषांतरित ग्रंथांसंबंधी माहिती आहे. आर्यभटीय ग्रंथाचा कांहीं तरी भाग व त्याचें अरबी भाषांतरहि अलवेरणीपाशीं होतें असें दिसतें. ( इंडिका भाषांतर, भाग १, पृ. २४६ व आर्यभटीय चतुर्थ पाद आयां ११ पद्यां ).

**धीपति व चरण.**—यानंतर शके १६१ च्या सुमारास धीपति नामक ज्योतिषी होऊन गेला. धीपति हा आर्यपक्षाचा भिमिमानी दिसतो. त्याचे सिद्धांतबोद्ध आणि धीकोटिदकरण असे दोन ज्योतिषगणितग्रंथ आहेत, रत्नमाला म्हणून सुहृत्तमंथ आहे आणि जातकपद्धति म्हणून जातक ग्रंथ आहे. याचे पाटीगणित आणि बीजगणित यांवरहि ग्रंथ होते असें सुनीश्वरकृत 'लीलावती टीकेन' त्याच्या ग्रंथांतले उतारे आहेत, त्यावरून दिसतें. उताऱ्यांत एके ठिकाणी (लीलावती टीका १०१२५) ज्याखंडांचांचून केवळ चापावरूनच ज्यासाधन सांगितले आहे. भास्कराचार्यानें 'ज्याचापाचांचून' सुतिसाधन केलें आहे व भवेरदंडवर्णनें ग्रहलापवांत ज्याचापाचांचून सर्व गणित साधलें आहे, तें धीपतीच्या रीतीवरूनच त्यास सुचलें असावें असें सुधाकर द्विवेदी म्हणतात. वर सांगितलेल्या ग्रंथांशिवाय रत्नावली व रत्नसार हे दोन सुहृत्तमंथ धीपतीचे म्हणून सुधाकरानीं दिले आहेत. धीकोटिदकरणाच्या सांप्रत उपलब्ध असलेल्या चंद्रसूर्यग्रहणाच्या प्रकारांवर एक लहानशी टीका आहे, तिजवरून शके १५९३ पावेतो तें करण कांही प्रांतांत प्रचारांत असावें असें दिसतें. रत्नमाला व जातकपद्धति या ग्रंथांवर महादेवी नांवाची एक टीका आहे.

चरण नामक ब्रह्मगुप्ताच्या मंडखाद्यावरील टीकाकार धीपतीचा ममकालीनच होता. त्याच्या टीकेच्या उदाहरणांत मुख्य शक ९६२ आहे. तो कामिरामचक्राच्या उघ्या देशांतील राहणारा होता असा टीकेत उल्लेख आहे.

**राजभृगांक व करणकमलमार्तंड.**—राजभृगांक नांवाचा करणग्रंथ शके १०४ मध्ये तयार झाला अतून तो ओबराभानें हराः केला असावा. तो मद्रागिदांतांतील ग्रहाम बीजमंस्वर देऊन केलेला दिसतो. सांप्रत हा ग्रंथ कोठें प्रचारांत नाही; तथापि शके १४४५ पर्यंत राजभृगांकावरून स्पष्टग्रह करीत असावें असें

दिसतें. यांत आयनांशसाधन ' शकः पंचाब्धिर्वेदो (४४५) नः पष्टि (६०) मन्त्रोचनांशकाः ' असे दिले आहे. राजभृगांकप्रमाणे करणकमलमार्तंड हा करणग्रंथहि बलमदेशांतील दशवलनामक एका रागाचें केला असल्याचें त्यात म्हटलें असून त्यामध्ये शके १८० हें आरंभवर्ष आहे. हा ग्रंथ बीज संस्कृत ब्रह्मसिद्धांतसुलभ आहे. यात बीजसंस्कार निराळा न सांगतां तो हिंदीवांत घेऊनच गती दिल्या आहेत. करणकमलमार्तंडकारानें आपल्या करण ग्रंथांत सौराश्रया ह्यानें एक अत्यंत महत्त्वाची सुधारणा केली ती ही की, त्यानें पूर्वीच्या ग्रंथांतल्या प्रमाणें मध्यमग्रहसाधन अहर्गणावरून न करतां—म्हणजे करणापासून गेलेल्या वर्षसंख्येस सुमारे ३६१ या संख्येनें गुणून येणारी जी दिवससंख्या तिजवरून दिग्गति व मध्यमग्रह काढण्याची अत्यंत निकोरीचा रीत न देतां—ग्रहसाधन वर्णगणावरून केलें आहे; इतकेंच नाही, तर वर्णगणास गतीनीं गुणण्याचे परिश्रम वाचावे म्हणून कोष्टकंदि तयार करून दिली आहेत. या ग्रंथांत मध्यममेपापासून मध्यमग्रहसाधन केलें असून, शके ४४४ मध्ये अयनांश शून्य मानून अयनगति वर्षास एक कला सांगितली आहे.

**आर्यपक्षाचा उपलब्ध असलेला पहिला स्वतंत्र ग्रंथ, करणप्रकाश.**—करणप्रकाश या करणग्रंथाचें आरंभवर्ष शके १०१४ हें आहे. तो ब्रह्मदेव नामक ज्योतिष्यानें (पहिल्या) आर्यभटाच्या-ग्रंथास अनुसरून केला असल्याचें त्यात म्हटलें आहे; तथापि ग्रंथमार्थमदसिद्धांतावरून येणाऱ्या ग्रहगतिस्थितीस लोकोक्त बीजसंस्कार द्यावा तेव्हा यांतील गतिस्थिति मिळते. यांत अहर्गणावरून मध्यम ग्रहसाधन केलें आहे, शके ४४५ मध्ये अयनांश शून्य मानले आहेत व अयनगति वर्षास एक कला मानली आहे.

शके १०१४ पूर्वीचा आर्यपक्षाचा स्वतंत्र ग्रंथ उपलब्ध नसल्यामुळे शक १००० पासून किंवा कदाचित् लक्षापासून आर्य, ब्राह्म व सौर हे तीन पक्ष भिन्न होऊन त्याचे अनुयायी आपल्या पक्षाचा अभिमान वाढवणारे झाले असतील असें कै. श. चा. दीक्षित यांचे अनुमान आहे. करणप्रकाश ग्रंथ आर्यपक्षाचा असून तो दक्षिणवर्ते अशापि कांही प्रचारांत असावा असें वाटतें.

**एकादशीची दोन उपोषणे**—तथापि करणप्रकाशावरून सर्वे तिथी केलेल्या असे पंचांग सांप्रत कोठें चालत गेलेलें असे वाटत नाही. एकादशीचे उपोषण, भागवत लोक दशमी पुर्वदिवशी ५६ पटिका किंवा आठ असली तर एकादशीच्या दुसरे दिवशी करतात. दशमी किंवा पटिका आहे हें काढण्याच्या संबंधानें सोलापूर, बनोटक व बहुतेक दक्षिण येथील वर्णवर्षप्रदायी लोक आर्यपक्षाप्रमाणें चालतात. परंतु ग्रहलापवी पंचांगापेक्षा आर्यपक्षाची तिथि दोन पटिका जास्त असावयाची हें स्थूलमानानें ठरल्यामारलेच धरून महाराष्ट्र प्रांतांतले लोक ग्रहलापवी पंचांगांत दशमी ५४ पटिका असली म्हणजे आर्यपक्षापरिता ती ५६ पटिका समजून पुढील

एकादशी दशमिविद्ध समग्रतात प्रह्लादवात आर्यपक्षाचे जे म्ह घेतले आहेत ते, करणप्रकाशावरूनच घेतले आहेत.

भास्वतीकरण व ग्रहांची गतिस्थिति राश्यात्मक दृष्ट्याचा उपक्रम.—भास्वतीकरण हा करणप्रधाचे आरंभार्थ शके १०२१ असून तो जगन्नाथपुरी येथील क्षतानंद नामक ज्योतिष्याने केलेला आहे. याने दुसराप्रमाणे उच्चयिनीचे क्षेपक व देता आपल्या गावचेच क्षेपक दृष्ट्याची नवीन पण सोयीची पद्धति स्वीकारिली आहे. म्ह. मूलसूर्यसिद्धांतास बराहमिहिराक यामसंस्कार देऊन सांगितले आहेत मध्यम-प्रह्लाधन वर्षगणावरून अगून आरंभ स्पष्ट मेसकमणापासून आहे, हा या ग्रंथातील विशेष आहे. रविक्रमाची गतिस्थिति नक्षत्रात्मक आणि सोमादि ग्रहांची राश्यात्मक दिली असून क्षेपक व ग्रहादींचे गुणकमानक शतांशपद्धतीने—म्हणजे नक्षत्राच्या क्रिया राशीच्या सौरवर्षा १०० पट करून—सांगितले आहेत. ही पद्धति काहीशी सामान्य दशास पद्धतीप्रमाणे दिसते. अयनगाति वर्षांत एक कलाच मानिली आहे. पण शून्य अयनाचा शके ४५० त परले आहेत. भास्वती-करणवरील त्रायत्र-उपलब्ध असलेली स्रष्टांत जुनी टीका अनिस्त्याची शके १४१० ची असून, शिवाय भाषवाची टीका, गंगाधरकृत टीका, बलभद्राची टीका, भास्वतीकरणपद्धति, तत्त्वप्रकाशिका, भास्वतीचक्ररद्व्युदाहरण, क्षतानंदकृत उदाहरण, वृंदावनकृत उदाहरण, अशुतभट्ट, गोपाल, बळविप्रदास, रामेश्वर व क्षतानंद यांच्या टीका आणि वनमाहिठित प्राकृत टीका अशा अनेक टीका आहेत. यातले बहुतेक टीकाकार उत्तरहिंदुस्थानातले आहेत.

करणोत्तम नावाच्या करणप्रधाचा उल्लेख महादेवकृत श्रीपतारलमालाटीत उल्फळ वैद्य आला आहे. तो शके १०३८ या वर्षाचा असून त्यात शके ४२८ मध्ये अयनास शून्य मानले होते. हा ग्रंथ अर्धपक्षाचा असावा. शके १४४५ मध्ये तो प्रचारात असावा असें ताजकसाराच्या शकावरून दिसते. सापत्र तो कोठे प्रचारात असल्याचे ऐकण्यात नाही. करणोत्तम रचला तेव्हा त्याच सुमारास शेखर, लघुगतकटीका, प्रतिशविधिदीपक व वृत्तरात हे प्रसिद्ध ज्योतिषी सिद्धांतशिरोमणीकार भास्कराचार्य यांच्या विषयाचे ग्रंथ प्रसिद्ध झाले. यातील पहिले तीन ग्रंथ भास्कराचार्यांचा नातू अनंतदेव याने, आपला पणजा महेश्वर याने रचले असल्याचे एका शिलालेखात म्हटले आहे उत्तरचालुक्य वंशातील राजा तिसरा सोमेश्वर याने अभिलेखितार्थ चिंतामणि किंवा मानसोद्गास नावाचा एक ग्रंथ केला असून त्यातील ज्योतिषविषयामध्ये प्रह्लाधनार्थ शके १०५१ हा आरंभकाल घेतला आहे भास्कराचार्यांपूर्वीच, त्यांच्या ग्रंथांत उल्लेखमात्राने अवरोप असलेले, दुसरे ग्रंथ व ग्रंथकार म्हटले म्हणजे भाषवकृत सिद्धांतचूडामणि आणि ब्रह्मा व विष्णुदेवता हे वीजगणितग्रंथकार होत. यांतील ब्रह्मा हा कदाचित् करणप्रकाशकार ब्रह्मा असेच

भास्कराचार्ये त्याचे स्वयं स्वयं घ काळ—हा एक मोठा नामांकित ज्योतिषी होऊन गेला. त्याचे सिद्धांतशिरोमणि आणि करणवृत्तहल असे दोन ज्योतिष गणितग्रंथ आहेत, व गिद्धांतशिरोमणीच्या ग्रहागणित आणि गोल या दोन अथावावर त्याची स्वतःचीच वासनाभाष्यटीका आहे भास्कराचार्येव्हा नामक सुहृत्तग्रंथहि भास्कराचार्यांचाच असावा, व विवाहपटल नावाचा आणखीहि एक ग्रंथ त्याने केला असावा. या ग्रंथ ग्रंथांशी पहिला ग्रंथ त्याने शके १०७२ त आपल्या ३६ व्या वर्षी केला, व दुसरा ग्रंथ लिहिला तेव्हा त्याचे वय ६९ वर्षांचे होते याच सुमारास त्याने टीकेच्याहि काही भाग रचला असे दिसते सद्य पर्वता-सन्निध असणारे विजलवीड हे आपले राहण्याचे ठिकाण आहे असे भास्कराचार्ये म्हणता हे विजलवीड म्हणजे गहमदनगरच्या पूर्वेस ४० कोसावर मोगलाईत असलेले बीडहि नव्हे, किंवा शके १५०१ त अकबराच्या हुकमावरून भास्कराचार्यांच्या लोलावतीचे परिचयनमधी भाषातर झाले त्यात म्हटलेले सोलापूरच्या पूर्वेस ५० कोसावर मोगलाईत असलेले बेदरीहि नव्हे कारण ही बीडहीहि गावे सद्या-दिपवतापासून फार दूर आहेत विजलवीड हे बहुधा खान-देशात चाळिसगावच्या नैर्ऋत्येस १० मैलावर असलेल्या पाटण नामक खेड्याच्या आसपासच कोठे तरी असावे असा तेथील शिलालेखावरून संकट होतो.

सिद्धांतशिरोमणीचे स्वरूप.—सिद्धांतशिरोमणि हा भास्कराचार्यांचा सुप्रसिद्ध ग्रंथ आहे ख्यात पहिला खड पाटीगणित किंवा लोलावती हा अक्षगणित व महात्म्यमपन यावर एक स्वतंत्र ग्रंथच आहे असें म्हटले तरी बरेच. यात एक उदाहरण विशेष महत्वाचे आले आहे. ते असे; 'नक्षत्रात स्तंभावर एक मोर बसला होता. त्याने स्तंभाच्या मूळपासून २७ हातावर एक सर्प स्तंभाच्या मुळपासून असणाऱ्या बिळाकडे येताना पाहिला. त्यास भ्र-व्यास तो उडाला. दोघाची गति समान झाली. तर स्तंभा-पासून किती अंतरावर गाढ पडला? ' याचे उत्तर स्तंभापासून बारा हातावर असें लिहिले आहे मोराचे गमन काटकोन त्रिकोणाच्या कर्णरेषेने म्हणजे तारळ रेषेने १५ हात झाले असे समजून हे उत्तर घेत. तथापि मोराचा गमनमार्ग ही वर्तुळपरिघाहून विराज्या प्रकारची एक वक्र-रेषा होते अशा प्रकारचा महत्वाचा गणितविचार इतर संस्कृत ग्रंथांत आला नाही, तो भास्कराचार्यांच्या मनात आला होता लोलावती शिर्ष शब्दाची पाने मोजता येतात इत्यादि समजुती व्यर्थ आहेत. त्यावरून ग्रंथाविषयी पुन-उद्दि मात्र दिसून येते. दुसरा खड बीजगणित. यात एकवर्ण-समीकरण, अनेकवर्णसमीकरण, एकाचवर्णवर्गादि समी-करणे इत्यादि विषय आले आहेत गणितायाय व गोला-व्याय यात ज्योतिषशास्त्र आहे यापेकी पहिल्यात ग्रहागणित विषय आला असून, दुसऱ्यात ग्रहागणिताव्यापातील सर्व

विषयाची उपपत्ति, त्रैलोक्यसंस्थावर्णन, यंत्राध्याय इत्यादि विषय आहेत.

**त्याचें उपपत्तिविवेचनकौशल्य.**—भास्कराचार्याने मध्यमाधिकारांनील सर्व मानें आणि स्पष्टाधिकारतांतल्याच घेतल्या आहेत. मध्यम प्रहास बीजसंस्कार राजमुगांक ग्रंथावरून अक्षरशः घेतला आहे. अद्यनगतीहि पुर्वीच्या ग्रंथातीलच घेतली आहे. साराश, वेधानें साध्य अशा गोष्टींसंबंधी भास्कराचार्यांच्या सिद्धांतात नवीन असे काहीं नाहीं. यानें आपलें बुद्धिसर्वस्व उपपत्तीकडे रचिलें आहे. अहर्गणावरून ग्रहसाधन ह्या यःकथित गोष्टीपासून तों छेदन, ज्योत्पत्ति, इत्यादि गहन विषयापर्यंत प्रत्येकाच्या निरनिराळ्या मुलभ रीती आणि त्याची उपपत्ति, इत्यादिकाच्या योगानें सिद्धांतशिरोमणि हा इतका उत्कृष्ट ग्रंथ झाला आहे की, तो एकच जाचल्याने भारतवर्षीय ज्योतिःशास्त्राचें सर्वस्व आपणस गवायें फडेल. पहिल्या आर्यभटापासून भास्कराचार्यांपर्यंतचा काल म्हणजे भारतीय ज्योतिःशास्त्रासंबंधी पूर्ण भरचा होय. धगदाधच्या खलिकाच्या भरभराटीत त्यांनी हिंदुस्थानांतून ज्योतिषी नेले, हिंदूंच्या ग्रंथाची अरबीत व लॅटिन भाषेत भाषांतरें झाली आणि अरब लोक व ग्रीक लोक ज्योतिषात हिंदूंचे शिष्य झाले ते याच कालामध्ये. याच कालामध्ये अद्यनगतीचाहि पूर्ण विचार झाला.

**ऱ्याची संशोधकता.**—भास्कराचार्यांसरेंदया कल्पकाच्या हातून युरोपात अर्वाचीन काळीं महत्त्वाचे शोध झाले तसे न लागण्याचें कारण त्यानें वैधासंबंधी कांहींच प्रयत्न केला नाहीं हे होय. असा प्रयत्न त्याच्या हातून झाला असता तर उपपत्तिविवेचन या केवळ टीकाकाराच्या कामाकडे जे त्याचें बुद्धिमर्स्व रचें झाले आहे त्याचा ओघ निःसंशय नवीन शोधाकडे चढला असता. इष्टदिक् छायासाधन व पातसाधन या दोन गोष्टींसंबंधी भास्कराचार्यांच्या ग्रंथात नवीन माहिती असून, धारासंबंधी पूर्वीच्या ग्रंथकारांची चुकीची समजूत जोडून तो कांतिवृत्तावर लांब असतो असें त्यानें स्पष्ट दाखवून दिले आहे. उदयांतर हा एक याचा नवीन शोध आहे. इष्टकाली मध्यमरवि व स्पष्टरवि यांमध्ये जे अंतर, म्हणजे भुगांतर नामक फलसंस्कार, त्या मानानें स्पष्टांदय मार्गेपुढे होतो हा संस्कार पूर्वग्रंथकारांनीं सांगितला आहे. परंतु पृथ्वी आसासोवती फिरते ती विपुवृत्तात फिरते, कांतिवृत्तात फिरत नाहीं. यामुळे कांतिवृत्ताचे ३० अंश क्षितिमावर येण्यास जो वेळ लागतो तितकाच नेहमी विपुवृत्ताचे ३० अंश येण्यास लागतो असें नाहीं. यासंबंधी संस्काराम उदयांतर हे नांव भास्कराचार्याने दिले आहे, व हो पाहिजे हे उघड आहे. उदयांतराखेरीज आणगीहि फिरणाले गोष्टी सिद्धान्तशिरोमणीत नवीन आहेत. त्या दोनहीन स्वयीं ब्रह्मगुप्ताची चुकी दाखविली आहे.

**त्याचा करणकुतूहल ग्रंथ.**—करणकुतूहल नांवाचा जो भास्कराचार्याचा दुसरा ग्रंथ आहे त्यांत अहर्गणावरून मध्यमप्रहासाधन केले आहे. भास्कराचार्य या ग्रंथास ब्रह्मकुतूहल म्हणतो. परंतु तो राजमुगाकोक बीजसंस्कृतब्रह्मकुतूहल आहे. ग्रहलाघवकारांनीं ब्रह्मपक्षाचे जे ग्रह घेतले आहेत ते याच ग्रंथावरून. या ग्रंथातुसार ग्रहसाधन करण्याचा जगच्चंद्रिकासारणी म्हणून एक मोठा सारणीग्रंथ आहे.

**त्याच्या ग्रंथांवरील टीका.**—भास्कराचार्यांच्या ग्रंथांवर जितक्या टीका आहेत, तितक्या दुसऱ्या कोणत्याहि ज्योतिषग्रंथावर नसतील. त्याच्या लीलावतीवर गणितामृतसामरी किंवा अंकाभूतसामरी, बुद्धिविलासिनी, धनेश्वरदेवज्ञानां लीलावतीभूषणटीका, महादास याची टीका, लीलावतीविवृति व लीलावतीविवरण, इतक्या टीका आहेत. याशिवाय आग्नेयटसूचीत गणितामृतलहरी, पाटीगणितकौमुदी, मनोरंजना, रामचंद्रकृत लीलावतीभूषण, निसृपद्वती, गणितामृतकृपिका व चंद्रशेखर, विश्वेश्वर, दामोदर, देवीसहाय, परशुराम, रामदत्त, लक्ष्मीनाथ, बृंदावन व धीरेंद्रभैरिल यांच्या टीका सांगितल्या आहेत. बीजगणितावर बीजनवाकुर उर्फ बीजपद्म किंवा कल्पलतावतार, बीजप्रबोध, बीजवृत्तिकल्पलता आणि कृपारामकृत उदाहरण एवढ्या टीका आहेत. गणिताध्याय व गौळाध्याय यांजवर ग्रहलाघवकार गणेशदेवज्ञ यांची एक टीका असून शिवाय शिरोमणिप्रकाश, वासनाकल्पलता अथवा वासनावार्तिक, मरीचि व सिद्धांतसूर्योदय अशा दुसऱ्या टीका आहेत. संबंध सिद्धांतशिरोमणीवरहि सूर्यप्रकाश, सिद्धांतदीपिका, व मितभाषिणी अशा तीन टीका असून शिवाय आग्नेयटसूचीत गणिततत्त्वचिंतामणि, विश्वनाथी उदाहरण व राजगिरिप्रवासी, चक्रचूडामणि जयलक्ष्मण किंवा जयलक्ष्मी, महेश्वर, मोहनदास, लक्ष्मीनाथ, वाचस्पतिमित्र व हरिहर यांच्या टीका सांगितल्या आहेत. यांतल्या बहुतेक शेवटल्या दोन अध्यायांवर असाव्या. करणकुतूहलावर सोडल नागदात्मज पद्मनाभ व शंकरकवि यांच्या टीका असून शिवाय आग्नेयटसूचीत केशवाकृत ब्रह्मकुतूहल गणितसार, हर्षगणिकृत गणककुमुदकौमुदी, विश्वनाथी उदाहरण आणि एकनाथकृत टीका ही आणखी नांवें आहेत.

**त्याच्या ग्रंथांची भाषांतरें.**—शके १५०९ मध्ये लीलावतीचें व १५१७ त बीजाचें पर्शियनमध्ये भाषांतर झाले. इ. स. १८१७ मध्ये कोलब्रूकने लीलावती व बीजगणित या दोहोंचेहि इंग्रजी भाषांतर करून छापले. इ. स. १८६१ मध्ये विल्किअॅपिका इंडिकामध्ये पंडित बापूदेव यांनी केलेले गौळाध्यायाचें इंग्रजी भाषांतर छापले आहे.

**ग्रहलाघवीपूचाचे दुसरे ग्रंथ व ग्रंथकार.**—भास्कराचार्यांच्या पुतण्याचा मुलगा अर्धतदेव यांनी दोन टीकाग्रंथ लिहिले असल्याचा खानदेशांतील शके ११८८ च्या एका शिलालेखांत उल्लेख आहे.

पुत्रे शके ११५ च्या सुमारास विनाहृदावनकार केशव शास्त्रा विनाहृदावनातीस 'निभानाये घुवनाशि' इत्यादि श्लोकांच्या दर्जेत गनेदावेन सूर्यसिद्धान्तकाली १२ अर्वांदा होते म्हणून जे म्हणतो, त्यावरून आपणारा विनाहृदावाचा कळ दाखिता येतो. केवळ याच स्थळ घडुपा नगदेच्या काटीं भडोच येथ असावे त्याचा करणकटीरव नांवानाहि एक ग्रंथ होता विनाहृदावन प्रयावर बल्याणवर्मकृत टीका असल्याचे आपणकसूनतीत म्हटले आहे.

धापतिवृत्त रत्नमालिनीरील शके ११८५ त झालेल्या महादेवी टीकेत आदिचक्रतापसिद्धान्तातील काही वाक्ये आहेत.

शके १२०० मध्य तैलगणातील बाहिलाल घोचना नामक ज्योतिष्याने वर्तमान सूर्यसिद्धान्तावरून एव करणप्रथ झाला. हा ग्रंथ अद्यापि तैलगणात चालतो अस दिवतें. त्यावरून केलेल्या पंचांगस सिद्धांतवाचपंचांग असें म्हणतात.

यानंतर शके १२१८ च्या सुमारास गुजरावेंत महसिद्धि उर्फ महादेवीसारणी नामक दुसरा एक करणप्रथ झाला. हा त्या प्रांतात बराच काळ प्रचारात होता. अस दिसते नातील महत्ति शम्भूनाकोक श्रीनरकतत्त्वप्रसिद्धातनुच आहेत.

याचा कर्ता महादेव परहुराम हा गौदावरीजवळ राबिण ग्रंथ राहणारा होता असें गणकतरंगिणीवरून कळत परत महादेव हा मूळचा गुजरापी असून पुढे तो किना त्याचा कोणी पूर्वी महाप्राष्ट देवात येऊन राहिला असें के दक्षित याचे मत आहे.

यानंतर शके १२७९ मध्ये हुसना एका शीपदेवपुत्र महादेवाचा कामयेतुकरण नांवाचा ग्रंथ झाला. हा ग्रंथ त्यानें ब्रह्मपक्ष व शार्यपक्ष यास अनुसरून केला होता.

शके १३०० च्या सुमारास नामंद नामक एक ज्योतिषी होऊन गेला. सांप्रतच्या सूर्यसिद्धान्तावर टीका किंवा त्याच्या आधारे रचलेला कोही ग्रंथ नामंदाचा अमात्र नामंदाचा पुत्र पद्मनाभ हाहि ज्योतिषी असून त्यानें वज्ररत्नमालि म्हणून एक ग्रंथ केला आहे. पद्मनाभाचा पुत्र रामोदर याचाहि भटनुल्य म्हणून एक ग्रंथ आहे. शके १३३९ हें या ग्रंथाचे शारंगवर्ष आहे. नातील क्षेपत्र मध्यममेय मंक्रमण कालाचे आहेत. त प्रथमार्थसिद्धांतानु लगेक सत्कार देऊन सिद्धतात. मदांन आणि शात प्रथमार्थसिद्धांतप्रमाणें आहेत. यानें अयनगति ५४ विकला व अवनादा ग्रन्थ, शके १४२१ मध्य मानले आहेत. अर्थापञ्चाच्या प्रथमार्थसिद्धांत व करण प्रकाश या दोन्हाहि ग्रंथात नक्षत्रयोग नाहीत. रामोदरान हे दिले आहेत व इतर सर्व ग्रंथातून ते काढिसे भिन्न आहेत.

शके १३५९ मध्ये छणावेणी व नीमरवी यांच्या मध्य असलेल्या रागर नगरांत राहणाऱ्या गणानंदचंद्रनाम नामक मा पं ५०

ज्योतिष्याने चांदमान नांवाचें एक तंत्र केले. त्यांत चांदमा-  
सांपावरून मध्यम ग्रह केले आहेत.

मकरद हा पंचांगसाधन स्वार सुलभ रीतीनें करता येण्यासारखा सारणीग्रंथ काशी येथील मकरद नांवाच्या ज्योतिष्यानें सूर्यसिद्धान्तासुसार तयार केला. काशी येथे आपलेल्या पुस्तकांत ग्रंथारंभी शक १४०० होता असें लिहिले आहे. यावर मकरदविवरण नांवाची शके १५४० च्या सुमा रास शास्त्री विवाचरावी टीका आहे. सांप्रत उत्तरहिंदुस्थानात काशी, ग्वाहारे वगैरे बऱ्याच प्रदेशात या ग्रंथावरून पंचांगें करतात.

करणकुलहल ग्रंथावरील शक १४८२ च्या एका टीके वरून रामचंद्र नावाच्या कोणी ज्योतिष्यान करपदुमकरण वरून त्यात करणकुलहल ग्रंथास बीजमंस्कार सांगितला होता असें दिसते.

लक्ष्मीदास वाचस्पतिमिश्राची सिद्धांतशिरोमणीचा गणि ताच्याय व गोलाच्याय यावरील गणिततत्त्वचिंतामणि नांवाची टीका शक १४९२ च्या सुमारास झाली.

यानंतर शके १४२५ मध्ये नागनायपुत्र शानराम याचा सिद्धांतसुंदर ग्रंथ झाला. तो सूर्यसिद्धान्तासुसारी असून एक रीत आपल्या नांवाप्रमाणेंच सुंदर दिसतो.

महलाघषकाराच्या पित्याची प्रथरचना व त्याचें घेधसौदाख्य —याच सुमारास प्रह्लाधषकार गणेशदेव याचा पिता केशव हा ज्योतिषी माला त्याच्या यापाचे नाव कमलकर असें होते. हा कोणकामध्ये जाबिरा छत्यानात समुद्रतीरा नदीप्राम उर्फ नादगाव म्हणून एक यान आहे. येथील राहणारा होता. याचा प्रह्लादशुक्र नामक एक करणग्रंथ (शक १४९८ चा) असून त्यावर त्याच्या सुलचीच टीका आहे. केशवान वरेंच ग्रंथ केले असून त्याची नावे गणेशदेवज्ञान आपल्या सुद्धतावधेनेत सांगितली आहेत. नातील जातकपद्धति व तामकपद्धति हे ग्रंथ सांप्रत प्रसिद्ध आहेत. हे ग्रंथ केशवानंतर लयकरच या देशात पुष्कळ पसरले अस दिसून येते.

केशवाने गणितग्रंथ त्याच्या पुत्राच्या प्रथामुळे ग्रामें पडले तरी वेधाच्या धावतीत केशवाची योग्यता फार मोठी आहे. यान आपण भेटलेल्या वेधाची हकीकत जशी लिहून ठेविली आहे. तथापि दुसऱ्या कोणत्याहि भारतीय ज्योतिष्यान लिहिली नाही. यानें आपल्या अनुनमात जसे मह आले तद् सुसम क्षेत्रक आणि वर्णगता प्रह्लादशुक्रात दिव्या आहेत. पाहिला आर्यभट, प्रह्लादशुक्र आणि मोक्षाच्या वेळचे ज्योतिषी याविषय केशवासारखा दुसरा कोणी ज्योतिषी हिंदुस्थानात झाल्य असेल असें जाणत नाही.

गणेशदेवच त्याचा काल व ग्रंथ —हा मोठा नामा-  
वित ज्योतिषी होऊन गेला. सांप्रत सर्व सरस्वताडाल याचे महगणित ग्रंथ जितके विविध प्रदेशात प्रवृत्त आहेत तितके दुसरे कोणते गाहीन महलाघन हा याचा पहिलाच

प्रथम दिसतो सांप्रत सर्व महाराष्ट्रात, गुजराथेत व कर्नाटकाच्या बऱ्याच भागात यावरूनच गणित करतात काही, ग्वाहेर, इंदूर इत्यादि प्रांतात दक्षिणी लोकता हाच प्रथम चालतो, व इतर प्रांतांतहि ह्या बराच प्रचारात आहे असे वाटते. ग्रहलाघवात ग्रहाभेदाचे शके १४४२ आहे यावरून तो त्या सुमारास झालेला दिसतो. ग्रहलाघवाविषयाच गणेशाचे लघुचिंतितामणि ( शक १४४७ ), खीलवर्तटीका ( शक १४६७ ), विनाहृददावनटीका ( शक १४७६ किंवा १५०० ), वृहत्तचिंतितामणि, सिद्धान्तशिरोमणिटीका, मुहूर्ततलटीका, भाद्रनिर्णय, उदार्णवटीका, तर्जनीयन, टागाटमनिर्णय, लघूपायपात ( पातसारणी ), पर्वनिर्णय असे दुसरेहि घरेच प्रथम आहेत.

**ग्रहलाघव त्याचे क्षेत्रक व त्यांतील कूर्तोची सुलभता**—ग्रहलाघवात क्षेत्रक ( ज्याभोर्तीची ग्रहस्थिति ) दिले आहेत ते शक १४४१ अमांत फाल्गुन कृष्ण ३० सोमवार ( ता १९ मार्च १५४० ) या दिवशीच आहेत सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांतावरून सूर्य, चंद्राचे आणि चंद्र काढून चंद्रात नऊ कला वक्का केल्या असता, सूर्यपक्षाच्या करणप्रकाशावरून गुरु, मंगळ, राहु, आणि शनी काढून शनीत ५ अक्ष मिळविले असता मङ्गलपक्षाच्या करणकुतुहलावरून पुष्येक्ष काढले असता आणि करणकुतुहल यावरून गुरुक्षेत्र काढून त्याचे अर्ध केले असता ती ग्रहलाघवीक क्षेत्रकाशी मिळतात अहर्गण फार न वाटले म्हणून गणेशाने ११ वर्षांच्या सुमार ४०१६ दिवसांचे एक पक्ष, व तितक्या दिवसात जितकी मध्यमगति होते तितक्या शुब अशी संज्ञा दिली आहे या युक्तीने अहर्गण ४०१६ हून कर्तोच जास्त होत नाही. ग्रहलाघवात ज्या आणि व्याप यांचे मुर्दाच कारण ठेविले नाही तथापि असे असूनहि यात पूर्वीच्या कोणत्याहि करणप्रकाशाक कमी सुलभता आहे असे म्हणता येत नाही. मग्यात सर्वत्र ह्मिति सुखी रीतीने होईल असे करण्याकडे गणेशाने लक्ष दिले आहे. ग्रहलाघवात मिळतातले सर्व काही आणव्यामुष्ट त्यास सिद्धांतरहस्य असहि नांव पडले आहे. मानवर गगनधरकृत ( शक १५०८ ), मंगारिहृत ( शक १५०४ ), विश्वायट्टत ( शक १५३४ ) व आग्नीहोद दुराव्या काही टीका आहेत गणेशाचा पुतण्या गुणिह याचीहि ग्रहलाघवावर एक टीका होती.

ग्रहलाघवात एवढर १८ अधिकार आहेत परंतु विश्वनाथ व मंगरी यांच्या टीकात पन्नास ग्रहाधिकार म्हणून १० ग्रांथांचा एव परावा अधिकार जाऊतो. ग्रहलाघवात शरनहि वनमास्त झालेले आढळत, परंतु त्यामुळे मूळ ग्रहलाघवाच्या पद्धतीस फोटीह विरोध आलेला नाही.

**ग्रहलाघवांतील ग्रहांची सुलभता**—ग्रहलाघवाक ग्रहांची आधुनिक सूर्योपेय प्रपावरून येणाऱ्या ग्रहांची सूर्य मंदीर जुल्ल वली असता तर १८८० च्या आरंभी ग्रह आपाक मध्यम पुष्याप्रांच पाह चुकले आहे म्हणजे ८

अशाहूनहि अधिक आहे. गुरु, शनि, चंद्रांचे यात एक अशापासून दोन अशापर्यंत चुकी आहे वाकीचे १ अशाच्या आतच चुकीचे आहेत चंद्र तर फारच सूक्ष्म साधला आहे. राहुहि फार चुकीचा नाही या सर्व युक्ता मध्यम ग्रहात आहेत वेधाने स्पष्ट ग्रह समजतात त्यात ग्रहलाघवकार्या याहूनहि कमी चूक असेल. गणेशदेवसुख स्वतः वेध घेणारा होता यापाच्या अनुभववाचा उपयोग आणि गणेशाचा स्वतः या अनुभव याच्या योगाने ग्रहलाघवमध्य ग्रहकीर्तुतापेक्षा अधिक स्वप्रत्ययद झाला असावा.

**लघुचिंतितामणि व वृहत्तचिंतितामणि**—गणेशाचा लघु चिंतितामणि प्रभावकून तिथिनक्षत्रयोग फार लवकर करता येतात व वृहत्तचिंतितामणवरून तर त्याहूनहि थोडा वेळात काप होऊ शकत असे असूनहि ग्रहलाघवावरून झालेली घटकापळे यात ३० पक्षाहून जास्त अंतर पडत नाही. गणेशदेवज्ञाने सौम्या युक्त्या घटकापणे गणित स्थूल वेले असा जो त्यास कोणी कोणी दोष देतात तो बरोबर नाही युरोपात जे नवान शोध सुमारे याच वेळेभगून सुरू झाले, त्याकडे त्याची प्रवृत्ति झाला नाही हे खरे, परंतु आपल्या देशात एवढर लोकसमुदायाचाच कल विधेविपरीत कमी झाल्यामुळे व दुसऱ्याहि कित्येक कारणांमुळे नवीन शोध लावण्याविषयी प्रवृत्ति नाहीशी झाली तेव्हा यावरून एकदा गणेशदेवज्ञानस्य दोष देण्यात काही अर्थ नाही हे उघड आहे. वृहत्तचिंतितामणीवर पिण्डदेवज्ञाची सुबोधिनी नामची टीका आहे लघुचिंतितामणीवरहि चिंतितामणिकाति म्हणून यशेश्वर नामक ज्योतिष्याने टीका केला आहे या दोन्हीहि टीकात उपपत्ति दिली आहे तर्जनीयन हे कालसाधनार्थ आहे, त्याला प्रतीद यन असेहि म्हणतात त्यावर सखारामाची व गोपीनाथची अशा दोन टीका आहेत.

**गणेश देवज्ञानतरखे ज्योतिषी**—गणेशदेवज्ञानतर हिदुस्थानात गाव येण्यासारखा स्वतंत्र बुद्धीचा ज्योतिषी झाला नाही या काळात ज्योतिषयाप्रांचे आध्यात्मिक कोणाच झाले नाहीत असे नाही परंतु उत्पत्तेशी या कालखंडातील भितके ज्योतिषप्रथम व प्रथमवार आज उत्पन्न आहेत नित्य बहुधा ते पूर्वीच्या कोणत्याहि कालखंडातील नसतील परंतु अध्यात्मिकांनी आपली बुद्धि नक्षत्र टीका रचण्यातच रचून वेळी आणून याच काळात युरोपात जे आध्यात्मिक ज्योतिषप्रथम शोध लागले त्याच्यापुढे या भारतीय ज्योतिष्यांचे ज्ञान अगदीच फिरे दिसते. सारास या काळात भारताचाच ज्योतिषशास्त्रावर अलत परिभ्रम झाले असूनहि, केवळ चिंतितामणि बुद्धीच्या अभावी व प्रथमद यपणाच्या वृत्तीमुळे त्याच त्या शास्त्रा पात्राच्याच मागे पडत लागले या कारणातून भारतीय ज्योतिष ज्योतिष शास्त्रा वरील परिभ्रमाची कारणे व कणा यांनी म्हणून येण्या वार क्षणकातील उत्पत्ति घडल्या या मुख्य मुख्य ज्योतिषप्रभाती व प्रथमारास पुढे कांठरूपान माहिती दिली आहे.

१ मृगं दा स ह्य न रा ज -गंगा शक १४३०; मूळ गाव पार्थर उर्फ पावरी, ग्रंथ-गणिताष्टतुप्तिषा (लीलावती-टीका), सूर्यप्रकाश (वीजटीका), थीपतिपद्धतिगणित, वीज-गणित, ताजिक ग्रंथ, काव्याद्वय, पोथमुनाकर, सिद्धान्तशिरोमणि टीका, गणितमालती, सिद्धान्तसहितासंग्रहमुपय, ग्रह-विनोद, कविक-पलताटीका, परमार्थप्रभा, भक्तिसूत, वेदांत शतश्लोकाटीका, गुंगारतरंगिणी

२ अ नं त श्री का त ( हरि ) ग्रंथ-अनंतगुहारस ( शक १४४७ )

३ अ नं त केश व ( गणेशदेवज्ञाचा भाकटा भाऊ ).

ग्रंथ-लघुभातकावर टीका ( शक १४५६ )

४ हुं डि रा ग नु सि ह -राहणार पार्थर उर्फ पावरी. ग्रंथ-जातकाभरण, मुधारसकरणयपक, ग्रहलाघवीदाहरण, ग्रहकयोगपति, पंचामफल, कुंडलापलता शेवटचे पाच ग्रंथ ऑफेकटमूर्चीत हुंदिराभाच्या नावावर दिले आहेत. जातका-भरणवार व ऑफेकटमूर्चीतीत हुंदिरास एकच असल्यास त्याचा काळ शक १४८७ व १५०० यांच्या दरम्यान असावा

५ ग ने श णुं टि रा ज. -ग्रंथ-तामिकभूषण.

६ अ नं त विं ता म णि. -मूळ राहणें-गोदायडॉल विदर्भ देशांत धर्मपुरी येथे, पुढे हा काशीस गेला; ग्रंथ-पामधेनु-टीका, जातकपद्धति. काल-अजगासे शक १४८०.

७ नु सि ह रा म ( गणेशदेवज्ञाचा पुतण्या ) -ग्रंथ-ग्रहलाघवीटीका, मध्यमग्रहसिद्धि ( शक १४८० ), ग्रह-कौमुदी ( शक १५१० )

८ र घु ना थ. -ग्रंथ-सुबोधमंजरी ( शक १४८४ ), ग्रहपक्षीय करण.

९ केश व दि वा क र -राहणार काशी, मूळ गाव गोल-ग्राम, ग्रंथ-ज्योतिषमणिमाला ( शक १४८६ )

१० र घु ना थ सो म भ ट -ग्रंथ-गणिप्रदीप ( शक १४८७ ) सूर्यपक्षीयकरण.

११ ह्य रा म -ग्रंथ-वास्तुचंद्रिका, धीगणित, मकरंद, वृत्तचिंतामणि, सर्वार्थचिंतामणि, पंचपक्षीय सुहृत्तत्त्व यावर टीका; काल-शक १४२० हुन अवर्चीत.

१२ दि न क र. -राहणार गुजरातेतील वारेगाव गाव; ग्रंथ-पेटकसिद्धि ( शक १५०० ) राजमृगाकवोजसंस्तुत-जन्मलघ्य, चंद्रार्च.

१३ कृ ण व हा ल. -मूळ गाव-विदर्भ देशातील पयोधि तीरुने धंधिग्राम, परंतु यमल काशीस रहाण्यास गेला, त्याने जहागिराच्या दरबारी प्रतिष्ठा मिळविली, ग्रंथ-वीजनवापुर ( वीजपत्र्य किंवा वीजलतावतार ), थीपतिष्ठत जातक पद्धतीवर उदाहरणका टीका, उज्ज्वलनिर्णय, काळ-शक १५०० व १५३० यांच्या दरम्यान.

१४ गं गा ध र. -सुहृत्तमार्तंडकार नारायणाचा पुत्र - राहणार टापरग्राम, ग्रंथ-गंगोत्तमा ( ग्रहलाघवी टीका ) ( शक १५०८ )

१५ नीलकंठ अ नं त ( अनंतचिंतामणीचा पुत्र ) -अक-वरवादाश्या दरबारी होता, ग्रंथ-तोटरानंद, रामार्थ विद्या वर्पेतत्र ( तामिकनीलकंठी ), जातरूपद्धति, निधिरत्न-माला, प्रभर्कामुदी ( ज्योतिषकौमुदी ), देवप्रवल्गा, सुबो-धिनी, ग्रहानुक्रुटीका, ग्रहलाघवीटीका, मकरंदटीका.

१६ राम भट अ नं त -ग्रंथ-रामविनोद, वरणग्रंथ व सारणीग्रंथ ( शक १५१२ ) सूर्यपक्षीय-प्रचार गयपुराकडे. अत्रचला प्रधान रामदास याच्या गाईपल्लु गेला, सुहृत्त-चिंतामणी ( शक १५२० ) प्रविताक्षराटीकेसह

१७ श्रीना व रा म ( प्रो. भांडारकराच्या मते सुहृत्तचिंता-मणिद्वार ) -ग्रंथ-ग्रहचिंतामणि करणग्रंथ ( शक १५१२ ).

१८ ग ने श केश व ( गणेशदेवज्ञाचा वंशज ) -ग्रंथ-शिरोमणिप्रकाश ( शक १५२० )

१९ म हा रि दि वा क र ( केशव दिवाकरानावडीलभाऊ ) -ग्रंथ-ग्रहलाघवीटीका ( शक १५२४ ) ह्यांत ग्रहलाघवीची उपपत्ति लिहिली आहे

२० गो विं द नील कंठ ( नीलकंठअनंताचा पुत्र ) -ग्रंथ-पीयूषपारा ( शक १५२५ ) सुहृत्तचिंतामणीची टीका, रमाला ( शक १५४४ ) तमिकनीलकंठी टीका.

२१ कृ ण दि वा क र ( मलारी दिवाकराचा जेठ बंधु ). -ग्रंथ-वीजगणितवा सुनात्मक ग्रंथ.

२२ रं ग ना थ व ण ल ( कृष्ण बलाळाचा भाकटा भाऊ ) -ग्रंथ-गुडार्थप्रकाशिका ( शक १५२५ ), सूर्यसिद्धांता-वर टीका

२३ वि णु दि वा क र ( मलारीचा बडोल भाऊ ) -ग्रंथ-एक सारपक्षीय करणग्रंथ ( शक १५३० ), सुबोधिनी ( गणेशदेवज्ञाच्या वृहत्चिंतामणीवर टीका ), हा जगद्गुरु होता असे सुहृत्तचिंतामणीत शिव लिहिले

२४ ना रा य ण गो विं द ( कृष्णबलाळाचा पुतण्या ) - निरासत्यान-दधिग्राम, ग्रंथ-केशवी जातकपद्धतीवर टीका, नारायणीय बीज

२५ शि व कृ ण ( कृष्णदिवाकराचा पुत्र ) -जन्मकाळ बहुधा शक १५१०; ग्रंथ-सुहृत्तचिंतामणि, अनंतमुधारसा-वर टीका.

२६ नु सि ह कृ ण ( कृष्णदिवाकराचा ज्येष्ठ पुत्र ) -ग्रंथ-सौरभाष्य ( शक १५३१ ), सूर्यसिद्धांतटीका, वासना-वास्तिक उर्फ वासनाकल्पलता ( शक १५४३ ) सिद्धांतशिरो-मणिटीका.

२७ विं श ना थ दि वा क र ( विष्णुदिवाकराचा वनिष्ठ धनु ) -ग्रंथ-गहनाधर्मसाधना ( सूर्यसिद्धांतटीका ), सिद्धांतशिरोमणि टीका, करणवृहत्लटीका, मकरंदटीका, ग्रहलाघवीटीका, गणेशदेवतत्त्वज्ञानसारणीटीका, सारणी-मुधारमटीका, रामविनोदकरणटीका, विष्णुविद्या सारणी-करणवर टीका, पेशवी जातकपद्धतीची टीका तामिक ग्रंथार रामार्थप्रकाशिका टीका.



तिथिचिंतामणीटीका, चंद्रमानवंतटीका, बृहज्जातकटीका, श्रीपतिपद्धतिटीका, वसिष्ठमहिताटीका, बृहत्संहिताटीका, प्रभरचनामाल शक १५३४-१५५६

२८ ना मे श सि व —अथ ग्रहप्ररोध ( शक १५४१ )

२९ दि वा क र नृ सि ह (नृसिंह कृष्णाचा ज्येष्ठ पुत्र) — जातकमार्गपत्र उर्फ पद्मजातक ( शक १५४७ ), ग्रंथमनोरमा ( शक १५४८ ), केदावी जातकपद्धतीवर टीका, गणिततत्त्वचिंतामणि ( शक १५४९ ) स्वतःच्या जातकपद्धतीवर सोदाहरण टीका, मकरंदविवरण

३० मा ध व गो वि द ( गोविंदनीलकण्ठचा पुत्र ) —अथ शिशुसोपनिषत्समाविवेकविवृति ( शक १५५५ ), नीलवटीवर टीका, रचनास्थल-काशी

३१ मु नि श्व र रं ग नाथ उर्फ वि श्व रूप (रंगनाथ यशज्जाचा पुत्र), ग्रंथ—निमुद्यम्येद्वी, सौलवतीनिवृत्ति, मरीचि ( शक १५६० ), शिरोमणीच्या गणित व मोलभण्यावर टीका, सिद्धांतसार्वभौम ( शक १५६८ ), पाटीसार सिद्धांतसार्वभौम टीका ( १५७० ), हा भास्कराचार्याचा अभिमानो होता

३२ नि त्या न द दे व द त्त —राहणार इतपुरी, ग्रंथ-सिद्धांतराज ( शक १५६९ ), सायनमानाचा-जयपूरप्रांती प्रसिद्ध आहे

३३ रं ग ना थ नृ सि ह (नृसिंह कृष्णाचा कनिष्ठ पुत्र) —ग्रंथ-मित्रभाषिणी ( सिद्धांतशिरोमणिटीका ), सिद्धांतबूडामणि ( शक १५६५ ) नृसिंहसिद्धांतसारी

३४ म हा दे वा ल्य ज शृ ण्य —राहणार-प्रांत भावळ, ग्रंथ-करणकील्लुम ( शक १५७५ ), सिद्धान्तीच्या सायण्यावरून महक्रीतुक, महलापव व स्वतःचे वेध यांच्या आधारें केला.

३५ क म ला क र नृ सि ह ( नृसिंह कृष्णाचा दुसरा मुलगा ) —ग्रंथ-सिद्धांततत्त्वविवेक ( शक १५८९ ) गवैस्ती वल्लभान सूर्यसिद्धांतसारी-मुवाचें अक्षिरत्न, मेघ, गारा, भूकंप, उल्कापात, इत्यादींची कारणे वगैरे पूर्व सिद्धांतात नार्हात अशा किंचित् नवीन गोष्टी मात आहेत, रचनास्थल-काशी.

३६ र न कं ठ शं क र ( काश्मीर निवासी ) —अंबवर्णांगदीपक ( शक १५८० ), खंडखायादुसारी सारणीग्रंथ १० मसयपुत्रविहंग —ग्रंथ-व्यापिकर्तव्य ( शक १४००-१५०० ) यांच्या दरम्यान रचलेला अगावा, वगैरे टोकांत प्रचलित होता

३७ व न मालिपुत्रजटाधर —राहणार सरहिंद, ग्रंथ फतेहाहप्रकाश ( शक १६२६ )

३८ रा व रु द्र (गणेशदेवचा पेशवा) —ग्रंथ-लक्ष्मणप्रदीप ( शक १६९९ )

४० मा ध व उपनीथ गांधकार —ग्रंथ-आमुद्रिकचिंतामणि

४१ दा द म ट मा ध व गांधकार —ग्रंथ-किरणावधि ( शक १६४१ ) सूर्यसिद्धांतावरील टीका

४२ ज य सि ह —ग्रंथ शिशुमंहमद उर्फ मिजस्ति ( शक १६५० ), सिद्धांतराज्राट ( शक १६५३ ) व रेवागणित-जगन्नाथपूत, कटर-नयनसुखोपाध्यायकृत-युनानि प्रभावस्व-केलेला युक्तिहत्या यथासारखा ग्रंथ

४३ गो था द्या ल्य ज विभूनाथ दे व ह स ग मे श्व र क र —ग्रंथ प्रतराज ( शक १६५८ ), राहणार काशी

४४ ना रा य ण दा द म ट गांधकार, —ग्रंथ होरासार सुधानिधि, रंजनातकव्याख्या, गणकप्रिया ( प्रथमग्रंथ ) स्वस्मात् ( शकुनप्रया ), जातकसुधानिधि रचनाकाल-अजमांठी शक १६६०

४५ शु क पु न शं क र ( ईवतकाचलवासी ) —ग्रंथ वैश्वकरण ( शक १६८८ )

४६ ला ल्य मणि मुत म गि रा म ( गुजराती ) —ग्रंथ-प्रहगणितचिंतामणि ( शक १६९६ ), ग्रंथकार सूर्यसिद्धांता नुषांगी भूतून ल्याची पद्धति प्रह्लादपासासारखी आहे, परंतु ग्रह वेध पेऊन स्वतंत्रपणेच काढलेले दिसतात

४७ ना रा य ण ल्य ज भु छा —नेमोदासगंगाच्या पूर्वतः कोसावर दर्पाधि येथे राहणारा, ग्रंथ-ब्रह्मसिद्धांतसार ( शक १७०३ )

४८ मधु रानाथ ( मालवीय ) —काशीच्या राजाचा आश्रित, ग्रंथ-वन्दराजपट्टना ( शक १७०४ )

४९ नि नाथकात्मजचिंतामणी दोक्षितचिपल्लवकर —वसतिस्थान भातारा, ग्रंथ-सूर्यसिद्धांतसारणी, गोलानंद ( शक १७१३ ) वेधयज्ञाचा ग्रंथ

५० रा प व श ण्णा द्या डे क र —राहणार पारोढी, ग्रंथ-सेटपूति ( शक १७३२ ), पंचांगार्क ( शक १७३९ ), पद्धति चंदिका ( शक १७४० )

५१ दि न्द क र अ न द —राहणार पुणे, ग्रंथ-ग्रहविज्ञानसारणी, मानप्रवेशसारणी, लमसारणी, क्रातिसारणी, चंद्री दवाकमाल, इर्मेसारणी, महणाकमाल, गणेशपूत पात सारणीची टीका, रचनाकाल-शक १७३४-६१.

५२ म हा दे व सुत शि व —राहणार लक्ष्मेश्वर, ग्रंथ-तिथि परिजात ( शक १७३७ )

५३ य श्वेश्वरसदाशिव उर्फ बाबा गोरी रो दे —राहणार पुणे, ग्रंथ-ज्योति पुराणनिरोधमर्दन ( पौराणिक मतविभाषा विषय ), यंत्रराजवातना ( शक १७६४ ), अनुभाषिका ( शक १७६४ ) गोलानंदटीका, मणिकर्ति ( स्फुटिनामपिटीका ), ग्रंथोत्तरमालिका

५४ नृ सिं ह री टा रा म उर्फ बापू दे प —राहणार टोंडे जिन्हा अहमदनगर, काशी संस्कृतपाठशालेतून शब्दापरक, संपूत ग्रंथ-रेवागणित प्रथमाध्याय, त्रिकोणमितीचा बौद्ध भाग, सायनवाद, प्राचीन उपोत्तिपाचाचार्यावरून, अष्टा दशविंशतप्रश्नग्रंथ मोत्तर, नवाविंशतपरीक्षा, मान-

मंदिरस्य यंत्रवर्णन, चलनकलनीरिद्धात योषक वीग श्लोक, चापीयत्रिकोणमितीमंवंची काही सूत्रे, सिद्धातप्रभेपयोगी टिपण, यंत्रराजोपयोगी टिपण, लघुसंख्यितक्षेत्रगुण.

५५ वि ना य क उ फं के रो ल क्ष म छ दे. -मराठी ग्रंथ-  
फ्रेच व इंग्लिश ज्योतिषग्रंथाच्या आधारें केलेली प्रहाराधनाची कोष्टके (शक १७७७) तिथिसाधनाचा विधिचिंतामणी-सारखा ग्रंथ.

५६ कु ण शा खी गो ड बो ले ( महाराष्ट्रीय )-ग्रंथ-प्रह-  
लापवाचें सोदाहरण मराठी भाषांतर (शक १७७८) विश-  
नाथी टीकेचें, प्रहलापवाची उपपत्ति (मराठी), ज्योति शास्त्र  
(१७८४) वैवर्तच्या पुस्तकावरून मराठीत लिहिलें,  
ज्योति.शास्त्राचा इतिहास (शक १८०७) एक लहान छेख,  
युक्तिद्वया भूमितीच्या पहिल्या चार पुस्तकाचें मराठीत भाषा-  
ंतर, वैदाचें प्राचीनत्व (शक १८०४) इंग्रजी निबंध

५७ चिं ता म णि र गु ना थ भा वा यें (मराठी) -वास  
संज्ञत भाषा येत नव्हती, पण युरोपीय गणिताचें ज्ञान उत्तम  
होतें, व त्यामुळे त्यास भारतीय ज्योति शास्त्राचेंहि ज्ञान झालें,  
यानें नवीन दोन रूपविकारी तारा शोधून काढल्या (शक १७८९  
व १८००), ग्रंथ-ज्योतिर्पंचिंतामणि ( तीन भाग-ताम्रिल )

५८ क्षं भु ना थ यु त नी ला व र ण मां ( पाटणा )-ग्रंथ-  
पाश्चात्य पद्धत्यनुसार गोलप्रकाश नामक संस्कृत ग्रंथ (शक  
१८९३), मास्कोविय ग्रंथाच्या काही भाषावर टीका.

५९ क्षं भु ना थ यु त जी व ना थ ( नीलावराम्यांचा  
ज्येष्ठ बंधु ) ग्रंथ-मास्कोवियनटीका व भागप्रकाशादि फलग्रंथ.

६० वि सा जी र गु ना थ ले ले ( महाराष्ट्रीय )-जन्म  
शक १७४९. सायनमान प्रचलित करण्याकरिता ' स्फुटयुक्ता  
अभियोगी ' या नावाखाली वर्तमानपत्रातून वादाविवादात्मक  
छेख

६१ या पू जी के त क र- ( महाराष्ट्रीय )-केरोपती ग्रह-  
साधनकोष्टक संस्कृतात उतरलें, रामदुर्गच्या संस्थानिकाचा  
याम आश्रय होता.

६२ व्यं क टे ना या पू जी के त क र ( जन्मशक १७७५ )  
ग्रंथ-ज्योतिर्गणित ( शक १८१२ ) नॉटिकल आल्मनॅक  
च्या फ्रेच ग्रंथाधारें करतात त्यावरून केलेला, आरंभवर्ष  
शक १८००

६३ या ल गं गा ध र टि ल क ( शक १७७८-१८४२ )-  
ग्रंथ-ओरायन ( शक १८१५ ) इंग्रजी-यात काही अश्वेद-  
सूक्तांची रचना शकापूर्वी ४००० वर्षे झाली असें सविस्तर  
विवेचन करून दाखविलें आहे.

६४ वि ना य क पा हु रं ग रा ना पू र कर ( महाराष्ट्रीय )  
शक १७८०-१८४१ -संस्कृत ग्रंथ-वैनायकीय द्वादशाध्यायी  
नाशचा तामक ग्रंथ, कुंडारार, अर्धकांड, युक्तिद्वया दोन  
पुस्तकातील सिद्धांतांच्या प्रतिज्ञांचा वृत्तबद्ध संस्कृत अनुवाद,  
सिद्धांतसार; मराठी ग्रंथ-मास्कोविय लीलावती, बीज, गोल-

प्याय, गणिताध्याय याचें मराठीत संपपत्तिक भाषांतर ६०; हे  
मृत्युपूर्वी ११॥ वर्षे ज्ञानकोषमंडळात नोंदर होते.

६५ गु षा क र दि वे दि (जन्मशक १७८०)-काशी येथील  
संस्कृत पाठशालेंतील अध्यापक; ग्रंथ-दीर्घवृत्तलक्षण ( शक  
१८०० ), विचित्रप्रथमसंग ( शक १८०१ ), वास्तवचं-  
दृशंगोत्राविसापन ( शक १८०२ ), बुचरचार ( शक १८०४ ),  
पिंडप्रभाकर ( शक १८०७ ), भाभ्रमरेतानिरूपण,  
परमप्रम, ग्रहणकरण, गोलीय रेखागणित, युक्तिद्वया पुस्त-  
काचा संस्कृत श्लोकबद्ध अनुवाद, गणकतरंगिणी ( शक  
१८१२ ); टीकाग्रंथ-प्रातिमायोधर ( शक १७९५ ), यंत्र-  
राजटीका, वासनाविभ्रमण ( शक १८०३ ), धरणकुतूहल-  
टीका, पंचमिदानीशत्रुप्रकाश ( शक १८१० ), याशिवाय भास्कर-  
रुत लीलावती, भास्कोरिय बीज, कृष्णकृत छादफनिर्णय,  
कमलकराट्ट सिद्धांततत्त्वविवेक, लङ्कृत धीवृद्धितंत्र हे ग्रंथ  
यांनीं टीकेसह किंवा शोधून घापविले आहेत.

भारतीय ज्योतिष ग्रंथांचें स्वरूप.--भारतीय  
ज्योतिषग्रंथांचें स्वरूप स्पष्टपणें वळण्याकरिता निरनिराळ्या  
प्रकारचे ज्योतिषग्रंथ व त्यातील विषय यांच्यासंबंधी माहिती  
सांगितली पाहिजे. ज्योतिषशास्त्राच्या प्राचीन व अर्वाचीन  
ग्रंथात ज्योतिषाचे गणित, संहिता व होरा किंवा जातक  
असे तीन स्वरूप मानिले आहेत गणितास सिद्धांत असेंहि  
म्हणतात. किती दिवसाचा महिना, किती महिन्याचें वर्ष,  
वर्षाचें दिवस किती, सूर्याचें दक्षिणायन किंवा उदगयन  
केव्हा होईल, अमुक ग्रह अमुक दिवशीं कोठें असेल,  
ग्रहण कधीं होईल इत्यादि गोष्टींचा सवध गणिताशीं येतो  
ग्रहणें, ग्रहयुतें इत्यादिकापासून जगताच्या घुमाशुभाचें ज्ञान  
व अमुक दिवशीं विवाहादि अमुक कृत्यें कैरीं असता घुमा-  
शुभ फलप्रद होतील असल्या गोष्टींचें विवेचन संहिता  
ग्रंथात असते. व व्यक्तिविशेषाच्या जन्मतिथीवरून व नेह-  
मीच्या ग्रहस्थितीवरून त्याच्या जन्मात त्यास होणारे दुष्प-  
दुःख वर्तविण्यावद्दल माहिती होरा किंवा जातक ग्रंथात येते.

सिद्धांत ग्रंथांतील विषय.-सिद्धांत किंवा तंत्र  
यात मुख्यत्वे दोन अंगे असतात. एकांत केवळ ग्रहादि  
गणित असतें, आणि दुसऱ्यात मुख्यत्वे सृष्टिरचनेचें वर्णन  
असतें व गोलविचार, यंत्ररचना, कालगणनेचीं मांन वगैरे  
विषय असतात. कल्पापासून ग्रहागणिताचा ज्यात विचार  
असतो तो सिद्धांत, महायुगापासून ग्रहगणित ज्यात असतें  
तें तंत्र व एखाद्या धाकवर्षापासून ज्यात ग्रहगणित असतें तें  
वरण, अशी कोणी या तिहींचीं लक्षणें देतात. तीनहि प्रका-  
रच्या ग्रंथात ग्रहगणिताचा विचार सामान्यत ( १ ) मध्य-  
माधिकार, ( २ ) स्पष्टाधिकार, ( ३ ) त्रिप्रभाधिकार, ( ४ )  
चंद्रग्रहण, ( ५ ) सूर्यग्रहण, [ ६ ] छायाधिकार, [ ७ ]  
उदयास्त, [ ८ ] शुंगेग्रह, [ ९ ] ग्रहयुति, [ १० ] ग्रहयुति  
व महापात अशा अकरा अधिकांरात केलेला असतो. या  
अधिकांरातील विषय पुढें दिल्याप्रमाणें असतात

मध्यमाधिकारवस्पर्धाधिकार—यात प्रहान्याअनुक्रमे मध्यम स्पर्ध गतिविधींचा विचार केलेला असतो आतापर्यंत दिलेला भारतीय ज्योतिषशास्त्राचा इतिहास मुख्यत्वेकडून या दोन अधिकांगमध्यांचे आहे मध्यम व स्पर्ध गतिविधींमधील मूलास माग करण्यात आला आहे

त्रिप्रमाणधिकार—दिन, देश आणि काल या तिहीं मध्ये प्रहान्या यात विचार असतो, म्हणून यास त्रिप्रमाणिकार असे म्हणतात दिशासाम्राज्याचे निरनिराळे प्रभाग, इष्ट तालावरून लग्न आणि लग्नावरून इष्टसाल ह्याच सावन करण्यात येत त्याचप्रमाण दुसऱ्या रीतींनीही म्हणजे छायादिग्ग वरून ऋतूमाधन करण्याचे प्रकार, विशिष्ट स्थलाचे अध्याश राहण्याचे प्रकार, पलमा राहण्याचे प्रकार, इत्यादि गार्थी गवधी विचार ह्या अधिभारामध्ये असतो ह्या यावतीत भास्कराचार्यकृत सिद्धांतशिरोमणि, मलयजसूर्यकृत यनराजटीका, सिद्धांतविवेक इत्यादि ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहेत मात्र सरकार मार्फत येथील हजारो स्वलाच अध्याश व रोमान असत असून रीतीने काढविले गेले असल्यात या प्रथातील माहितीचा आपल्या लक्षाचे या कामा झालेले प्रयत्न कितीतरी दृष्ट्य होत आहे पाहण्याशिवाय दुसरा काही उपयोग नाही

चंद्रसूर्यग्रहणाधिकार—चंद्रसूर्यग्रहणाची कारणे राहु नेतू नामक दैत्य नसून पथ्याचा छाया व चंद्र हांचे आहेत, ही गोष्ट बराहमिहिर आणि आर्यभट्ट यांच्या वेळेपासून भारतीयमात्र ठाऊक आहे धुति, स्मृति व ज्योतिष सिद्धांत याचा एकवाक्यता करण्याकरिता ब्रह्मगुप्ताने [ब्रह्मसिद्धांत, गोलार्थाय, आर्या ३४—४८ पहा] अस म्हणले आहे की “चंद्रग्रहणी भूतमेष्ये आणि सूर्यग्रहणी चंद्रमेष्ये प्रवेश करून राहु चंद्रसूर्यात आच्छादितो सूर्यग्रहणात चंद्रलवणाचा विचार येतो आधुनिक शोधप्रमाणे पाहिले तर या प्रथात दिलेल्या चंद्रलवनात अगदी थोडी त्रुट आहे सूर्याचे लवन मात्र फार चुकले आहे सूर्याच्या तेजामुळे त्याच्या निवाऱ्या द्वादशांशास ग्रहण लागले तरी ते दिसत नाही परंतु चंद्रविवाच्या पौंडशांशास लागल तरी दिसते असे भास्कराचार्य व इतर वदतेक अधिकार यांनी लिहिले आहे परंतु १९ ऑगस्ट १८८७ इ या दिवशीचे सूर्यग्रहण ग्याहेर जेथे विमाशा रघुनाथ लेले यांनी सूर्यविवाच्या वेळ काढल्या हिश्याचाच प्राप्त झाला असताही तो सुसत्या डोक्यानी व भिंगाम कापून लाऊन अशा दोन प्रकारानी चापला पाहिला परंतु इतका अक्ष प्राप्त नसल्या डोक्यानी पाहणे संपायसारक व फार थोड्याचे आहे अस त्यास आटवून आला

छायाधिकार—काही करण प्रथात ह्या अधिकार निराळा मुळीन नसतो प्रहणपथात ह्या निराळा दिला आहे सूर्याशीन इतर ग्रहांचे नियोदयास्तताल त्यांचे दिनमान इत्यादीन छाया वेध इत्यादि गोष्टींचे गणित ह्या अधिकारात असते

उदयास्त [दर्शनादर्शन]—ज्योतिषशास्त्रामध्ये उदयास्त ह्या सगळे दोन अर्धी योग्येलेल्या आढळून येतात तारा आणि ग्रह यांचे नित्य क्षितिजाच्या वर येणे व खाली जाणे यास उदयास्त म्हणतात, व ते सूर्यसाग्नियवसात दिशेनासे होतात, व दिसू लागतात त्यासहि अस्तोदय म्हणतात वास्तविक ह्या दोन्ही व्यापारास भिन्न सत्ता भसाव्यात हे वर व चंद्रामधी पुनरुद्भूत लोक परिचयपूर्वक विचार करीत असल्यामुळे त्यांच्या वायवतीत त्या सत्ता आहेतहि अमावास्येनंतर प्रतिपदेस शहर द्वितीयेस पश्चिमेस चंद्र दिसू लागताच चंद्रदर्शन झाले अस म्हणण्याचा प्रथात पडला आहे तथापि, इतर ग्रहनक्षत्रांच्या नियोदयास्तास कोणी शरणा विचार करीत नसल्यामुळे सूर्यसाग्नियामुळे होणाऱ्या त्या या दर्शनादर्शनासहि अस्तोदय शब्दच लावण्यात येतो ग्रह व नक्षत्रे ह्यामध्ये गुरु व शुक्र या इतरांपेक्षा तेजस्वी असलेल्या ग्रहांचे अस्त मात्र धर्मकृत्यास प्रतिकूल मानतात नक्षत्रांपैकी कोणती तरा नक्षत्रे नेहमी अस्तगत भसव्यामुळे, पुढाचे अस्त वर्णितुन सहा वेळा होत भसल्यामुळे व माळ्याचा अस्त वयाच हागून परतु एकदा झाला म्हणजे पाच महिनेपर्यंत रहात असल्यामुळे, नक्षत्रे, धुध व माळ यांचे अस्त धर्मदृष्ट्यात प्रतिबंधक होत नाहीत, ह्या गोष्ट धर्मशास्त्राचे व्यवहारानुसृतत्वच दाखविते वानि ह्या धर्मशास्त्रकारांनी पापग्रह मानला असल्याकारणाने त्याचा अस्त विवाहादिक मंगल इत्यास त्याच्या मानला नसावा

पूर्वेस किंवा पश्चिमेस ग्रहाचा उदयास्त व्हावयाचा असता सूर्य व तो ग्रह याच्या नियोदयकालात किंवा नियारातकालात अमुक अतराहून अनुक्रमे अधिक किंवा कमी अतर चाले म्हणजे त्या ग्रहाचे उदयास्त होतात असे आमच्या प्राचीन ज्योतिषशास्त्रकारांनी मागितले आहे

शुभो न ति—शुक्रपक्षी सूर्यास्ताच्या सुमारास व कृष्ण पक्षी सूर्योदयाच्या सुमारास विशेषत शुक्र प्रतिपदेस किंवा द्वितीयेस चंद्रदर्शन होत त्यावेळी चंद्राच्या कोणत्या दिशेचा भाग उच व प्रकाशित दिसेल हे काण्ण ह्या या अधिकाराचा विषय आहे

ग्रहयुति—दोन ग्रह अगदी परस्पराजवळ भाल असता त्यांचा युति म्हणजे योग झाला असे म्हणतात ह्या युतिमध्ये त्याच पक्ष पूर्वपश्चिम अंतरच शून्य व्हावे लागत मग दक्षिणेत्तर अंतर कितीहि का असेना हे दक्षिणात्तर अंतर एका अशाहून कमी चाले असता युद्ध, त्याहून जास्त दखेल तर ममामम, सुसता स्वर्ग झाला तर उग्रेय व बिंद एकमेकांत मिळाली तर भेद चाला, अशा सत्ता वापरण्यात येतात

भ्रमग्रहयुति—या अधिकारात नक्षत्रयोगानारा आणि ग्रह यांच्या युतींचे गणित असते, आणि त्याकरिता याग ताराचे धुध [भोग] आणि दार दिलेल असतात रावे

ज्योतिष ग्रंथातील ध्रुवाभिमुख नक्षत्रयामांशे फरक सापडतो याचे रा दोषितांनी उत्तम विवेचन केले आहे

मूल सूर्यसिद्धांतातले नक्षत्रयुग्म पंचसिद्धांतिकित दिलेले नाहीत. ते मूलात नसावेत असे दिसते. पश्चिमाध्यार्थमंडाने नक्षत्रयोगताराविपर्याय काही सांगितले नाही. भास्कराचार्याने नक्षत्रयुग्मवार ब्रह्मगुप्ताचे पंतले आहेत दाखवून ब्रह्मसिद्धांतात सप्तर्षीचे शरभोग आहेत ते इतर कोणत्याही ग्रंथात नाहीत

काही नक्षत्रांची तारा एकत्र व काहींच्या जास्त आहेत अनेक आहेत त्यांपैकी योगतारा कोणत्या दिशेची हे सूर्यादि चार सिद्धांतात सांगितले आहे, परंतु त्यावरून नीट बंध होत नाही. या चोहोपैकी काकत्य प्रक्षेपसिद्धांतात मात्र नक्षत्रांच्या तारा किती हे सांगितले आहे इतरात नाही नक्षत्रतारासंख्याविपर्याय मतभेद आहे तरा बहुतेक इष्ट नक्षत्रयुग्म आकाशात कोणते याविपर्याय मतभेद नाही, असे खरे दृष्टींनी विचार केला असता दिसून येते. गेल्या दोन तीन शतकांत यूरोपीय ज्योतिष्यांनी ग्रीक्यांनी दिसणाऱ्या बहुतेक तारांच्या बाबी तयार केल्या आहेत त्यांची भारतीय ज्योतिषग्रंथांतील दिलेल्या योगतारांची तुलना केली तर कृत्तिका, रोहिणी पुनर्वसु, पुष्य, मघा, उत्तराफल्गुनी, चित्रा, स्वाती, ज्येष्ठा, अभिजित्, धनुष, शतभिषज्, ध्रुवनाक्षत्रांचा वरेत या १८ ताराविपर्याय भवित्त्व एकमत आहे इतराविपर्याय मतभेद आहे. अर्थात प्रायेणच्या मित्र गतीत काही तरी आचार आहे हे सांगवयास नकोच.

म हा पा त —नक्षत्रसूर्याच्या कालिदास्यास महापात म्हणतात. सायन रविचंद्राचा योग ६ व १२ राशी होती [ हाच विभाग पृष्ठ २९९ पहा ] त्या सुमारास कालिदास्य होत ६ राशींच्या योगास ज्योतिषान व १२ राशींच्याय वैधृति म्हणतात—गणेश वैवर्तने प्रह्लादपाता याचे गणित देऊन शिवाय सुलभ रातीने त्यांची वैद्य पाठण्याकरिता पातगारणी म्हणून एक छद्मनासा स्वतंत्र ग्रंथ लिहिला आहे.

भुवनाधार—भारतीय ज्योतिष्याने भुवनसंस्थेविपर्याय बंडाण्यात अर्धे म्हणणे आहे की, एकंदर विश्वसंस्थेच्या माध्यमां पृथ्वी आकाशान निराधार राहिली असून तिच्या गोवती सारं ब्रह्म फिरतात परंतु ग्रहनक्षत्रे ही आपल्या पृथ्वीप्रमाणेच विस्तृत असे जड गोल आहेत ही कल्पना प्राचीन ज्योतिष्यास नव्हती. आकाशान प्रवृत्तधर्मे कोणत्या साधारण आहेत साविपर्याय स्वप्नणे ज्ञानिप ग्रंथात गणित-लेख काही आढळत नाही तथापि आर्यभट्ट बौद्धेसारखे ज्योतिषी प्रवृत्तनामक वाचून प्रवृत्तधर्मास गति प्राप्त होते असे म्हणतात.

भास्कराचार्यास (इ.स. १११०) पृथ्वीच्या अर्धा असलेल्या आनर्गणशास्त्राची कल्पना होती, कारण तो म्हणतो—आर्यभट्टाचार्या महा तया वत सूर्ये शुर् रात्रिमुख सप्तज या आर्यपत्ने तत्पत्नीना भाति ॥ ६ ॥ गोलाच्या—

भुवनगोले, अर्धे पृथ्वीच्या अर्धा आनर्गणशास्त्र आहे. ती आनर्गणशास्त्राच्या एकादा जड पदार्थ आपल्याकडे स्पर्शाने आकर्षित (म्हणून) तो पडतो असे भागतें.

भूयर्षान—जगसंस्थेच्या वर्णनात, पृथ्वीवरील सप्त-मनुष्य, सप्तमहाद्वीपे, स्वातीच पर्वत, गद्या यांचेहि वर्णन या सिद्धांतात असते त्याचप्रमाणे पृथ्वीवरील निरनिराळ्या स्थळावरून होणारी आकाशगोलाची दर्शने—म्हणजे ग्रहनक्षत्रादिक पृथ्वीवरील निरनिराळ्या अक्षांशावर कोठे व कधी दिसतात यासंबंधी सविस्तर विवेचन—सर्व सिद्धांतांतून दिलेले असते.

भास्कराचार्यादिकानी भुवत्यानी मेरुची कल्पना फलन इतर मतलोक कल्पनेची वर्णने पुराणपद्धतगुरुप केली आहेत, त्या सर्वोपेथे एकाग्रता नाही. भास्कराचार्यांच्या मते पृथ्वीच्या पृष्ठभागामातून १२ योगने (म्ह. सुमारे ६० मैल) वायूचे वेतन असून मेघ, वांज, इत्यादि वृष्टिचम-हारावे ते स्थान आहे. भास्कराचार्यांच्या प्रपाच्या मतेवर अर्थनामक पूर्वी प्रक्षिप्त झालेल्या अर्थ पद्धित अर्थात्तून याच्या प्रमात दिलेल्या उर्ध्वोक्त हो अर्थ नास्त व अर्थोक्त सती रक्षणी वाढलेल्या उर्ध्वोक्त अर्थ नास्त जुळणारी आहे. अर्थात्तूनने गणित करून ही उर्ध्वी वीमपासून तीव्र मेलपर्वतच असल्याचे ठावेले होते अर्थात्तूनने ज्या रीतीने ही उर्ध्वी वाढली [ पृ. १०९ पहा ] त्याच एकाद्या रीतीने भास्कराचार्यानेहि वाढली किवा काय ते कळत नाही

पृथ्वीच्या व्यास व पृथ्वीचे चंद्रापासून अंतर—ब्रह्मगुप्तने भूव्यास १५८१ योगने आहे म्हणून सांगितले आहे ब्रह्मगुप्त होऊन गेला त्या काळी म्हणजे इ.स. च्या ७ व्या शतकात, ख्रिस्तपूर्व नावाच्या चिनी प्रवागी हिंदु-स्वाचात आला होता त्याने जे आपल्या 'ली' नामक चिनी मानात योन्नाचे प्रमाण दिले आहे, त्यासंबंधी बनि-गहम व सेंट मार्टिन यांनी केलेल्या विवेचनाचे पराधान करून, जे दोस्तित यांनी एका भोजनाने पाच मैल धरावे असे ठरविले आहे या हिशोबाप्रमाणे ब्रह्मगुप्तने दिलेला भूव्यास (१५८१ × ५ =) ७९०५ मैल होतो भारतीय ज्योतिष्यांनी पृथ्वीच्या व्यास कोणत्या रीतीने काढिला होता हे "जिह्वा देशपायुत भूगोलाच्या १६ व्या अक्षावर (३६० - १५ = ३०५) अवती आहे, म्हणून दोहोमध्यात अंतराच्या १६ पट पृथ्वीच्या परिघा" या मिहोतसिरी मथोतील उक्तांवरून स्पष्ट होते त्यापैकी सुपरिधोचा एक अथवा सूर्य रीतीने योगाच्या युरोपसंज्ञानाच्या प्रमाणे हिंदु-स्थानात काहीच झालेले दिसत नाही

आर्यभट्ट खरीज करून मार्कण्या ज्योतिष-त्यांनी चंद्राक्षेपी एक कला, त्याच्या कक्षेच्या प्रदेशांत पंधरा योजने मानिले आहे. यावरून, सर्व पद्या ३,०५,००० योजने होते, व तसेच तिच्या ५१,५६६ योजने निघते हे पृथ्वीपासून चंद्राचे अंतर झाले पृथ्वीची तिज्या

सूर्यसिद्धांताप्रमाणे ८०० योगनें आहे तेव्हां पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या ६४.४६ पट, पृथ्वीपासून चंद्राचें अंतर झालें. हें अंतर आधुनिक मानाहून फारसें भिन्न नाहीं.

**पृथ्वीपासून ग्रहांचीं अंतरें**—सर्वे ग्रहांची गति, कक्षा-मंडळांत म्हणजे त्याच्या पृथ्वीभोवतीं फिरण्याच्या मार्गांत सारखीच मानण्यात आली आहे. भारताव ज्योतिष्यांनी प्रथम वेधादिकानीं चंद्राकशा व ग्रहप्रदक्षिणाकाल ठरविले परंतु “प्रदक्षिणाकाल व ग्रहकक्षा प्रमाणात असतात” हा ग्रहकक्षा ठरविण्याच्या कामीं त्यांनीं घेतलेला अद्यार बरोबर नसल्यामुळे त्यांची कक्षामाने चुकली. व त्यामुळे त्यावरून त्यांनीं काढलेलीं ग्रहांचीं ग्रहमालामध्यापासूनचीं अंतरांही चुकलीं, तथापि या अंतरांमुळे त्याच्या स्पष्टस्थितीत जे एक प्रकारचा फरक पडतो त्यास ‘शीघ्रफलसंस्कार’ हें नांव देऊन, तो भारतीय ज्योतिष्यांनी आपल्या ग्रंथात दिला आहे यावरून काढलेलीं ग्रहांचीं अंतरां आधुनिक मानाशीं बहुतांशी मिळतात परंतु ही सूर्यसंवेपी अंतराची—म्हणजे पृथ्वीपासून सूर्याचें अंतर एक घेऊन त्यावरून काढलेल्या इतर ग्रहांच्या अंतराची गोष्ट झाली दुर्बिणीसारख्या यंत्राच्या ज्ञानाच्या अभावीं भारतीयाना सूर्याचें अंतर स्थूलमानाने देतील बरोबर काढता आले नाहीं, व यामुळे इतर ग्रहांच्या वास्तविक अंतराचीहि त्यांना बरोबर कल्पना होऊं शकली नाहीं.

**ग्रहप्रकाश व ग्रहांचें क्रांतिवृत्ताशीं तिर्यकरत्त्व**—ग्रह स्वयंप्रकाश नाहींत, सूर्यापासून त्यास प्रकाश मिळतो असे आमच्या ज्योतिषशास्त्राचें मत आहे यात नक्षत्रावहि प्रकाश सूर्यापासून मिळतो ही कल्पना मान चुकीची आहे.

ग्रहाचें क्रांतिवृत्ताशीं असलेलें तिर्यकरत्त्व स्पष्टपणे मध्यम विक्षेपमान काहीं सिद्धांतात मध्यमाधिकारात दिलेले असतें. हीं विक्षेपमाने व आधुनिक मानें याची योग्य तुलना करून आपलीं मानें सूक्ष्म व स्वतंत्रपणें वेध घेऊन स्थापन केलेलीं आहेत असें के दोक्षित यानीं दाखविलें आहे.

**अयनचलन**—सूर्याची दक्षिणोत्तर अयनं क्रांतिवृत्ताच्या ज्या बिंदूजवळ येतात ते संपात बिंदू मोगेमागें सरकत असतात. हें चलन सूर्याच्या अयनचरन प्रथम समजून आल्यामुळे आपल्या बहुतेक ग्रंथात त्यास ‘अयनचलन’ हें नांव आहे मास्कराचार्यानें ह्या चलनास संपातचलन हेंच नांव अन्वयक आहे असें स्पष्ट म्हटलें आहे सांप्रत यूरोपीय विद्वान् ह्यास विषुवचलन असें म्हणतात मूलसूर्यसिद्धान्तादिक प्राचीन पाच सिद्धांतांत ह्या अयनचलनाविषयी काहीं आढळत नाहीं. सांप्रतच्या सूर्यादि पाच सिद्धांतात परम अयनांश २७ मानले असून संपात मूलस्थानाच्या पूर्वेन व पश्चिमेस २७ अंश जातात असें मानलें आहे. ब्रह्मगुप्ताविषयी मास्कराचार्यानें स्पष्ट म्हटलें आहे कीं “ब्रह्मगुप्ताच्या वेळीं अयनांश फार मोठे असल्यामुळे त्याम ते वेधाने समजले नाहींत.”

**संपाताचें भ्रमण कीं आंदोलन**—संपात विलोम गतीनें सर्व नक्षत्र मंडळात फिरतो असें मुंगलाचे मत आहे तसेच संपाताची पूर्ण प्रदक्षिणा होते असें वसिष्ठ-सिद्धांतकार विष्णुचंद्र यांचे एक वाक्य असल्याचें कोलब्रूक म्हणतो परंतु इतर कोणत्याहि करणग्रंथात संपाताची पूर्ण प्रदक्षिणा होते असें मत सांगितलें नसून त्यांचें फक्त आंदोलन-सूर्यादि पाच सिद्धांताच्या मते २७ अंशापर्यंत—व आर्यसिद्धांताच्या मते २४ अंशापर्यंत होतें मुंगलाचें मत घेे मानले तर भ्रुतिवचनास वाय येईल म्हणून तें वेदशास्त्र असा मरिचिकारादिकानीं त्यास दोष दिला आहे वेगळें ज्योतिषात घनिष्ठारभी उदयगनप्रवृत्ति आहे यावरून तेव्हा मरणीच्या चतुर्थे चरणारभी म्हणजे आरभ स्थानापासून २३ अंश ४० विकलावर संपात होता. वेदात कृत्तिका पासून नक्षत्रारभ आहे त्यावरून कृतिकारभी संपात होता, असें मनांत घेण्याचा संभव आहे. म्हणजे आरभस्थानापासून २६ अंश १० कलावर संपात आला पूर्वी संपात अधिनांच्या पुढें होता व नंतर मागे आला यामुळे संपाताचें आंदोलन होते असें मनात आलें असावे व संपातचलनाचा अनुभव २४ विंश २७ अंशाचा होता यामुळे २४ किंवा २७ अंश आंदोलन आमच्या सिध्दांतकारांनीं मानलें असावे.

**अयनगतीचें ज्ञान आम्हांस केव्हां झालें**—अयन-गतिमानाचा निर्णय केव्हा झाला ह्याचा विचार करू लागलें असता मूल सूर्यसिद्धांत प्रथमार्यसिद्धांत, व पंचसिद्धांतिका या—म्हणजे शक ४२७ (इ स ५०५) सालच्या पूर्वीच्या—ग्रंथात अयनगतीविषयी काहींच विचार आढळत नाहीं परंतु भास्कराचार्य याच्या म्हणण्यावरून ब्रह्मगुप्तापूर्वीच्या वर्तमानसूर्यसिद्धांतात अयनगतिविचार असावा असें म्हणता. येतें ब्रह्मगुप्ताच्या पूर्वीच्या शक ५०० च्या सुमाराच्या विष्णुचंद्राच्या ग्रंथात तो होता असें नि सद्य दिवून येतें. यावरून शक ५०० च्या सुमारास अयनगतीचा विचार होऊं लागला व शक ८०० च्या पूर्वी तिचें सूक्ष्म ज्ञान झालें असें दिसते.

**अयनगति व शून्यायनांश चर्य**—या सवधात भास्कराचार्यानें असें म्हटलें आहे कीं, छायेवरून सूर्याचे भोग काढून अन्ननरवि काढावा, म्हणजे मायनरवि व ग्रथावरून आलेला रवि याच्यामधील अंतर अयनांश होतील या दृष्टीनें पाहिलें तर रेवतीयोगतारेशीं अयनांशाचा किंवा अयनगतीचा काहीं संबंध नाहीं वस्तुतः आपल्या ज्योतिष्यांनीं ग्रंथातरीं वेध घेण्याच्या ज्या रीती सांगितल्या आहेत त्यात वेधाचा संबंध स्थिर ताराशीं कारक थोडा आहे. सूर्य एकदां संपातीं आल्यापासून, वर्षांचें जें मान मानलें असेल तितक्या काळात तो पुन्हा संपातीं येऊन जितका संपाताच्या पुढे जाईल तितकी एका वर्षांत अयनगति मानली पाहिजे. एकंदरीत विचार करून सरासरी मान पाहता आपल्या आर्य ज्योतिषग्रंथात जें वर्तमान घेतलें आहे, त्यास अनुसरून

अमनगति यर्पांत ५८.४ विकला पैतली, म्हणजे ती अत्यंत सूक्ष्म होईल. अमनगतीसंबंधी इतर राष्ट्रांच्या इतिहासाचे परिधान केले असता ही अमनगति भारतीयांनी स्वतंत्रपणे काढली आहे असे दिग्गूढ येते. निरनिराळ्या ग्रंथांत शून्य अमनांशाचा बाल पुढीलप्रमाणे दिलेला आढळतो.—

ग्रंथ	शक
साप्रतचे सूर्यादि पांन सिद्धांत	४२१
मुंजाल	४४९
राजभूषांक, करणप्रकाश, करणकुन्हाळ इत्यादि	४४५
करणमलमार्ताण्ड, महाभाष्य इत्यादि	४४४
भास्वतीकरण	४५०
करणोत्तम	४३८
द्वितीयार्थसिद्धांत	५२७
द्वितीयार्थ सिद्धांतोक्त कषादरमत	५३२
बामोद्रीय भद्रतुल्य	१४२

या निरनिराळ्या ग्रंथांत मान्यतेच्या इत्यादिनांशाच्या वर्षांमधेही स्वीकार केला असतो असे दिसून येते की, मुंजाल व भास्वतीकरण यांची वर्षे फार सूक्ष्म आहेत. त्याच प्रमाणे सांप्रत प्रकाशात असलेले शक ४४४ किंवा ४४५ हे वर्षेहि परेचे सूक्ष्म आहे. बाकीची वर्षे चुकलेली आहेत, पण त्या चुकोस निरनिराळ्या गोष्टी कारण शाल्या आहेत.

**भारतीयार्थ वेधज्ञान.**—हिंदुस्थान देशात वेधपरंपरा बाळगून आलेली दिसत नाही, व वेधपरंपरेहि नाहीत. त्यावरून भारतीय लोकानी भारतीयासून ज्योतिषशास्त्र घेतले असे किंवाय युरोपीयांचे मत आहे. परंतु आपल्या इकडाले वेध-यंत्र व वेदासाधून रामायण महाभारतासारख्या लौकिक ग्रंथांत आलेल्या ज्योतिषशास्त्रविषयक उल्लेखांत दिवून येणारी मूढिचनत्कारकलोकनाची हास, ह्या गोष्टीवरून वरील म्हणणे पक्षपाताचे होतक असल्याचे दिसून येते. इतर रामायण ज्योतिषविषयक उल्लेख सोडून दिले तरी चारचार दिवणाच्या भूमकेतूचे आध्यात्मिक वर्णन, बराहमिहिरवृत्त गृहसंहितेंत केतुवार नामक एका मंडला अध्यायात केले आहे त्यावरून सांप्रत ज्याप्रमाणे शोधकाच्या मांडावरून निरनिराळ्या भूमकेतूचे नावे पडली आहेत, त्याचप्रमाणे उदाहृत, कक्षप इत्यादि नावे त्या रंग कर्पूरीना त्या त्या केतूचा विशेष शोध केला म्हणून पडली असावात. कक्षप नामक एका प्राचीन ग्रंथकाराचे तर स्वतः घेतलेल्या वेधाबेहि वर्णन दिवून ठेविले आहे त्याचि, भौतिक शास्त्राच्या इतर अंगात भारतीयांनी प्रगति विशेषी न झाल्यामुळे त्यांच्यात बुद्धि-वीरास्त्रा वेधोपयोगी ग्रंथावर शोध ठरू शकला नाही; व ज्या वेळी युरोपात तो शोध लागला त्यापूर्वीच वे पारतीय्यात पुरकटले गेल्यामुळे त्यांना त्याचा उपयोग करून घेऊन पूर्व-प्राप्त ज्योतिषज्ञानात भर टाकता आली नाही.

**ज्योतिषविषयक ग्रंथ.**—या ग्रंथांमधेही सर्वेस्वर माहिती पुढे एक प्रकरणांत यापयाची आहे. शास्त्रकारांनी ग्रंथा-  
मा. पा. ४१

ध्यावात मुख्यतः नऊ ग्रंथ सांगितली आहेत. (१) चक्रग्रंथ (२) चाप, (३) सूर्यमंडल (सूर्यग्रंथ), (४) गोतग्रंथ, (५) नाडीवलय, (६) घटिका, (७) केतू, (८) फल-ग्रंथ व (९) यष्टिग्रंथ, हीं तीं होत. यांतील पहिल्या तीन ग्रंथांचा उपयोग मुख्यतः वेधाकडे आहे. गोतग्रंथावरून ब्रह्मांडगोलाची रचना कळून येते. ब्रह्मगुप्त, छत्र व आर्यभट यांनी साधारणतः अशाच प्रकारचे गोतग्रंथ सांगितले आहेत. ब्रह्मगुप्ताने व छत्राने चरण्या यष्टिग्रंथारारखीच, रविग्रंथांचे अंतर व त्यावरून तिथी काढण्याच्या उपयोगी पडणारी साधने सांगितली आहेत. त्याशिवाय दुसऱ्या काही स्वयंबुद्द यंत्रांचे प्रकार पंचसिद्धांतिकृत बराहमिहिर यांनी सांगितले असून ब्रह्मगुप्त व आर्यभट यांनीही त्याची वर्णने दिली आहेत.

**ग्रंथसंबंधी ग्रंथ.**—याखेरीज ग्रंथविषयक विवेचनाचे अनेक ग्रंथ आहेत. त्यांपैकी मास्कराचार्यकृत सूर्यतोमग्रंथ, मण्डनसूरिकृत ग्रंथरात्र (शक ११००), पद्मनाभकृत ध्रुव-ग्रंथ (शक १३२०), चक्रधरकृत ग्रंथवितामणि (समारे शक १५००), गणेशदेवदत्त प्रतापदेव, वितामणि दोक्षित-कृत गोलाग्रंथ वगैरे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. बर दिलेली ग्रंथ सांप्रतकाळी प्रत्यक्ष केलेली फारच क्वचित् आढळतात. शक-ग्रंथ व सूर्यग्रंथ हीं मात्र काही ठिकाणी आढळतात.

**वेधशास्त्र.**—प्राचीन काळी ज्योतिर्विरोक्षण करण्या-करिता निरनिराळ्या रानेभवाळांच्या आध्यात्मिकी विक-ठिकाणी वेधशास्त्राचा वापर ज्ञात होला; व त्यामध्ये निर-निराळ्या आश्रित ज्योतिष्याकडून वेधाचे काम चालू होतें, असे स्पष्ट दिसून येतें. सुमारे पंचवीस एक वर्षांपूर्वी, काही ज्योतिष्याकडून सतत वेध वेध्याचे काम चालविण्याचा विचार देवरायाद वेधील निजामसरकाराच्या मनांत येऊन काही वेधे वेधे तयार झाली होती; परंतु पुढे ते काम बंद पडले. अद्यापि काही कधी नलिकावेध करून वेध वेधारे काही ज्योतिषी प्राधोप्राती आढळण्यात येतात. जगसिंहाने दिल्ली, जयपुर, मथुरा, काशी, उज्जयिनी येथे वांधलेल्या वेधशाळांची माहिती त्यांचे लिहिलेल्या लेखनमंडप नांवाच्या ग्रंथाच्या प्रस्तावनेत दिली आहे. त्याच ग्रंथांत जयप्रकाश, रामवेध, सम्राट्यंय दलादि उत्तमोत्तम ग्रंथाचे उल्लेख आहेत. वर्षांपूर्वी वार वेधशाळांचे वर्णन हुंटरने इ. स. १८९९ मध्ये समग्र पाहून एशियाटिक रिपॉर्टर मध्ये केले आहे. काही वेधांत वेधशाळेने वर्णन पोंडत बापूदेव शर्मा मानमंदिरस्थ-यंत्रवर्णन या लेखांत दिले असून त्यावेध भाषांतर रेवि-गन्दा काशीक्षेत्रवर्णनांत आले आहे.

**भारतीय ज्योतिषाच्या विकासाचे स्वरूप.**—आतंमनेने दिलेल्या भारतीय ज्योतिषाच्या इतिहासावरून एक मोठे स्पष्टपणे दिसून येते की, ही की, हिंदुस्थानात ज्यो-तिषशास्त्राचा विकास अद्यापामून इतिहासात जवळ जवळ त्या-तंत्रपणेच झाला आहे असे म्हणावयास हरकत नाही. पहिल्या

आर्यमंडपासून भास्कराचार्यांपर्यंतचा काळ भारतीय ज्योतिषशास्त्राच्या पूर्ण भराचा होता अरब व ग्रीक लोक ज्योतिषात हिंदूंचे शिष्य झाले ते याच काळामध्ये बगदादच्या खलीफाच्या भरभराटीत त्यांनी हिंदुस्थानातून ज्योतिषी नेऊन हिंदूंच्या ग्रंथांची आरबीत भाषांतरे केली, व अरबीतून पुढे लॅटिनमध्ये भाषांतरे झाली. परंतु भारतीय लोक ज्योतिषशास्त्रासंबंधी आपले श्रेष्ठत्व यापुढे टिकवू शकले नाहीत याची कारणमीमासा देण्याचे हे स्थळ नव्हे, तथापि एवढे मान खरे की, पंधराव्या शतकानंतर भौतिक शास्त्रातील शोधांमुळे पाश्चात्य लोक भारतीयांच्या इतके पुढे गेले की आज आपणस इतर शास्त्रांप्रमाणे ज्योतिषातहि पाश्चात्यांच्या तोंडाकडे पाहण्याची पाळी आली आहे. ही स्थिति का व कशी प्राप्त झाली हे नीट समजण्यासाठी हिंदुस्थानावाहेर ज्योतिषाचा विकास कसा व कोणत्या पायऱ्यांनी झाला इकडे लक्ष पुरविले पाहिजे. पाश्चात्य राष्ट्रे प्राचीन मिसर व बाबिलोन देशास आपल्या गुरुस्थानी मानत असल्यामुळे या देशातील लोकांची प्राचीन काळी ज्योतिषशास्त्रात किती प्रगति झाली होती हे प्रथम पाहू.

प्राचीन मिसर देशाच्या लोकांचे ज्योतिषज्ञान

**मिसर देशातील मनोऱ्यांच्या शास्त्रेतिहास-लेखनास उपयोग.**—प्रस्तुत विभागाच्या सातव्या प्रकरणात मिसरी लोकांच्या संस्कृतीतील ज्या एका व्यावहारिक अंगाचे वर्णन आहे (पृष्ठ २९९पहा) ते ज्योतिषशास्त्राच्या इतिहासकाराच्या दृष्टीने फार महत्वाचे अंग आहे. कारण मिसरी लोकांच्या शास्त्रीय ज्ञानाविषयी आपणस आ काहीं माहिती आहे ती ह्या मनोऱ्यांच्या व देशाच्या सूक्ष्म निरीक्षणानेच प्राप्त झालेली आहे उदाहरणार्थ, लॅकियसच्या संशोधनामुळे आता असे दिसून आले आहे की, मिसर देशाची देवळे मुख्यत्वेकरून, कर्कसंक्रांतीच्या दिवशी क्षितिजावर सूर्य ज्या बिंदूपाशी उगवतो त्या बिंदूकडे तोंड करून बांधलेली आहेत कर्कसंक्रांतीचा काळ मिसरी लोकांच्या दृष्टीने विशेष महत्वाचा समजला जात होता. कारण, त्याच्या नाइल नदीचा पूर येण्याची बहुतेक तीच वेळ असे. नाइल नदीच्या पुरामध्ये फारच नियमितपणा दिसून येतो पुराचे पाणी नवळ नवळ बरोबर कर्कसंक्रांतीच्या दिवशीच होळि-ऑपेलिस व मॅफिस प्रांतात जाऊन पोचते पुराची वेळ नदीच्या उगमापासून मुखापावेतो निरनिराळ्या भागात निरनिराळी असते हे खरे, परंतु प्राचीनतम मिसरी राजघराण्याच्या संस्कृतीचे केंद्र मॅफिस येथे असल्यामुळे त्या ठिकाणी येणाऱ्या पुराच्या पाण्याची वेळ साहजिकच महत्वाची समजली गेली.

**मिसरी लोकांचा वर्षारंभ**—नाइल नदीचा पूर हा मिसरी लोकांच्या दृष्टीने किती महत्त्वाची गोष्ट आहे—कारण त्याची संस्कृति त्या पुरावरच संवत्सा अनंतून आहे हे पाहिले, म्हणजे त्या पूर येण्याच्या दिवसा-

पासून ते आपला वर्षारंभ का धरतात याचे आश्चर्य वाटत नाही. ही वेळ कर्कसंक्रांतीसच येत असल्यामुळे तर हा वर्षारंभ विशेषच नैसर्गिक झाला आहे. हा वर्षारंभ इजिप्त देशात फार पुरातन काळापासून चालू आहे जेव्हापासून मिसर देशासंबंधी खात्रीलायक माहिती मिळू शकते, तेव्हापासून आजतागायत मिसरी लोक वर्षारंभ कर्कसंक्रांतीसच धरीत आलेले आढळून येतात ऐतिहासिक काळाच्या आरंभापासून वर्षाचा म्हणजे पृथ्वीच्या सूर्यप्रदक्षिणेचा काळ मिसरी लोकांस स्थूलमानाने ठाऊक होता ही गोष्ट नि र्देह आहे. कारण, तसे नसले तर एका पुरापासून दुसऱ्या पुरापर्यंत किंवा एका कर्कसंक्रांतीपासून दुसऱ्या कर्कसंक्रांतीपर्यंत त्यांना अनायासने दिवस कसे मोजता येत होते हे कळत नाही. हा काळ त्यांना केवळ स्थूलमानानेच ठाऊक होता हे मागे विचरता आगा नये पुरातन काळी मिसरी लोक वर्षाचे दिवस ३६० धरीत होते असे मानावयास जागा आहे. त्याच्या वर्षामध्ये तीस तीस दिवसाचे चार महिने होते ही गोष्ट बरीच समजुतीसच पुष्टि देते परंतु काहीं काळ लोटला नाही तोंच ही चूक लोकांच्या ध्यानात येऊन त्यांनी चारवा महिना व पहिला महिना याच्या मध्ये एक पाच दिवसाचा 'लहान महिना' घातला. ह्या पाच दिवसांस मिसरी लोक 'वर्षाच्या बरचे दिवस' म्हणत असत, व ते वर्षामध्ये फार वर्षाचे घातले गेले होते. मॅसेरोचे असे मत आहे की ते पहिल्या दिनाइड घराण्या पूर्वी प्रचारात आले होते. याच्या पुराव्यादाखल तो ऑसिसिसचा एक दंतकथा देतो. या दंतकथेप्रमाणे हे पाच दिवस थॉट नामक देवतेने उद्भूत झाले म्हणून मुद्दाम उत्पन्न केले, कारण, उद्भूत वर्षातील कोणत्याहि दिवशी मूल होणार नाही असा शाप मिळाला होता तथापि ह्या दुष्टतांमुळे मिसरी वर्ष पूर्ण शास्यशुद्ध होऊ शकले नाही. अद्याप त्याच्यामध्ये बऱ्याच दिवसांची चूक राहिली होतीच ह्या चतुर्थांश दिवसांमुळे मिसरी वर्ष चार वर्षांत एक दिवस मागे पडत होते अलेक्झांड्रियाच्या पंडितांनी ही चूक भरून काढण्याकरिता पुढे दर चौथ्या वर्षांत एक दिवस मिळविण्याची युक्ति काढली व तीच पुढे जूलियन पंचांगाने उचलल्यामुळे पाश्चात्य कालगणनेतील लीपवर्ष वगळ पण प्राचीन मिसरी लोकांना हा दिवस मिळविण्याची अवश्यकता कळली नाही, किंवा कळून ती गोष्ट त्यांना व्यवहारात आणता आली नाही, त्यांनी मागे कधी काळी आपला वर्षारंभ नाइल नदीच्या पुराच्या दिवसापासून धरला होता, पण पुढे दिवसातुंदिवस तो मागे पडत जाऊन त्याच्या पंचांगात धोंटाळ होऊ लागला

**लुब्धक ताऱ्याचा कर्क संक्रांतीशी संबंध.**—

मिसर देशात वर्षाचे ऋतू तीन मानात असत जलवृद्धिकाल, पेरणीकाळ व हंगामकाळ हीं स्थाने नावे होती हे ऋतू अर्थात् प्रत्येकी चार चार महिन्याचे होते मुरवातीला जल वृद्धिकाल व नाइल नदीच्या पुराचा फळ हे दोन्ही एकाच

होते व दोहोंस यशोपच सुधवात होत असे शिवाय दुष्पक्ष किंवा ज्याला मिसरी लोक सोधिस म्हणत तो तारासूर्यांवर वर वेव्हा उगवतो ह पाहूनिह त्याचा वर्षारभादिन ठरविण्या कडे उपयोग करण्यात आला होता कर्कसकातीच्या वेळेस होळिर्भोपोसितच्या लोकानां सूर्य दुष्पक्ष तान्याच्या क्षमिष दिसतो आतां मिसरी लोकाना प्रत्येक सृष्टिमत्काराच्या मागे देवता दिसत असल्यामुळे ते साहसिबच सूर्यां सारख्या महत्त्वाच्या देवतेस विशेष पूज्य मानीत होते सूर्यदेवता प्रातः काळी मिसरदेशाच्या प्रवासास निघते तेव्हा तिला आपण बदन केले पाहिजे अशी त्यांना बुद्धि होऊन सूर्यादिसाची नदी वेळ कळानी म्हणून ते आपल्या देवळाचे जमरीक ठेकण्याच्या माध्यमावर बसून कोवते सारे त्या देवत पूर्वी उगवतात यांचे निरीक्षण करू लागले. अर्थात् अवचर नांमुळे तोच तारा सूर्याच्या शागमनाची बरी देण्यास अनेक काळपावेतो उपयोगी पडणार नाही हे खरे आहे. पण हा फारक इतका सूदन आहे कीं तो ध्यानात घेण्यास ज्योतिष व्याख्या अनेक पिढ्या उलूनल्या पाश्चेत कॉन्फिथरच्या मते मिसरी लोक जेव्हा सोधिस उर्फ दुष्पक्ष तारा कर्कसकातीस पहावेस सूर्याच्या जवळ नव्हता तेव्हापासून तान्याचे वेध घेऊ लागले होते तत्पश्चात्, कॉन्फिथरचे मते सवळ पुराव्यावर रचलेले नाही बायद याने गणित करून असे दाखविले आहे कीं, सोधिस हा कर्कसकातीस सूर्यादिसापूर्वी उगवतो ही गोष्ट मिसरी लोकांच्या वि. पू. ३२८५ इतक्या श्राव्हीन कार्यप ध्यानात आलेली होती, व तेव्हापासून पुढे हा तारासूर्याच्या चौपदाराचे काम अविकिञ्चनगणे करीत राहिला यात शका नाही यासुळे सोधिसचा इतिहासनामक एका अत्यंत महत्त्वाच्या वेन्तेर्नी सक्थ जोडण्यात आला, व ज्या दिवशी सोधिस प्रथम सकाळच्या प्रहरां आकाशात उगवतो तो वर्षा रभदिवस समजला जाऊ लागला, ह्याच दिवशी कर्कसनात होत होती व नाइल नदीच्या पुढचे पाणीहि याच सर्वांस येत होते

**सौरिकचक्र** — मिसरदेशीय लोकानीं जुन्या वर्षांत पाच दिवस मिळून आपल्या पचागात सुधारणा केली, तरी त्यांच्या वर्षांत चतुर्थांश दिवसाची चूक राहिलीच होती हें आपण वर पाहिलेच आहे मिसरा लोकांहि आपल्या पचा गाच्या वर्षास 'सिंदग् वर्ष' असेच पुढें नाव देऊ लागले कारण त्यांच्या वर्षाच्या शेवटी दुष्पक्ष तान्याचा प्रातःकदय पचागातील वर्षप्रतिपदेस होण्याच्या ऐवजी एक दिवस पुढे जाईल व ४८० वर्षांत तर इतका फारक होईल कीं पचा गातील पेरणाकाळाच्या वेळीं सरा जल्मदिकाळ, पचागातील ह्मामकाळाच्या वेळीं सरा देहणीकाळ व पचाग तीळ जळ नृदिकाळाच्या वेळीं सरा ह्मामकाळ वेळू लागेल परंतु हा बदल इतका सावकार होतो कीं, सामान्य लोकांच्या ती गोष्ट ध्यानीं देतील यणार नाही बहुधा असे झाले असेल कीं, सामान्य लोकांनी आपल्या वाडपडिलाच्या कार्या कोणता

जुलु कोणत्या महिन्यात येत होता याचा विचार करण्याच्या मानवर्गांत न पडता आपल्या स्वतःच्या काळी जे जुलु ज्या महिन्यात येत होते त्या महर्तूचे ते महिने मानिले असतील तथापि, ही गोष्ट ज्योतिषी भटजरांच्या नजरेस धास्माधियास राहिली असेल हें संभवनीय दिसत नाही नाइल नदीच्या पूरकोणत्या दिवशीं येईल याचें माविष्य वर्तविण्याची सर्व जगबदारी त्याच्यावरच होती सोधिस तान्याच्या प्रातःकदयाच निरीक्षण करून त्यानाहें माविष्य वर्तविणें जड नेळ नसत व घेवटी चार वर्षांत जुलु एक दिवस पुढें जातात ही गोष्ट त्यांच्या ध्यानात आली असावी एवढे एका समसत्यावर, (४×३६५=) १४६० वर्षांत सोधिसचा प्रातःकदय पुन्हा वर्षप्रतिपदेस किंवा नाइल नदीच्या पुराच्या दिवशीं येतो हें काटव्यास फारसे गणितार्थज्ञान लागत नाही दुसऱ्या शब्दात सागावयाच म्हणजे, १४६१ 'सिंदग्' (मिसरच्या पचागां तीळ ३६५ दिवसाची) वर्ष ही १४६० सौर (३६५ दिवस साच्या) वर्षांवरवर आहेत सोधिसच्या प्रातःकदयावरून ठरविलेल्या त्या वाळ्यास सौरिकचक्र असे म्हणतात

वर्षांचे दिवस ३६५ असतात ही गोष्ट अगदीं बाल पणापासून आपल्या मनावर ठसविण्यात येत असल्यामुळे सोधिसचक्राचे ज्ञान म्हणजे आपणांस काहीच वाटत नाही परंतु आज देखील आपघायीकी कोणाहि सामान्य माणसास आपल्या स्वतःच्या अकलेनें वर्षांचा नदी काळ ठरविण किती अवघड गोष्ट आहे याचा विचार केला, म्हणजे पचा गातील चूक ध्यानात येथे व अधिक दिवस घालून ती दुस्त करणें हें मिसरी लोकांच्या ह्दयानें त्यांच्या शास्त्रज्ञांनात केवढी मोडी प्रगति होती त्याची कल्पना येईल व भारती यानीं ही गोष्ट ज्ञानवेदमंत्रकालीच केली होती यावरून त्यांचे किती कौतुक वाढेल ! मिसरी लोकांनी पचाग सुधारण्याचे अनेक प्रयत्न केले, पण त्यात त्यांना नागलेसे बरा भागें नाही कारण ज्यानी पुढें हें काम घेतलें, ते अलेक्झांड्रियाचे टेलिनीच्या काळातील पंडित हे मस्तुत मिसरी लोक नसून ग्रीक होते

**मिसरी लोकांची नक्षत्रे** मिसरदेशीय ज्योतिषी उपाध्या याचा वराचसा वेळ ताच्याचे वेध घेण्यात आत असल्यामुळे त्यांनीं चंद्र व ग्रह याचा आकाशातला मार्ग आपला असल्यास व आकाशातील ताच्याचे आपल्या इच्छेनुसार काही पुन केले असल्यात त्यांचे आधर्य वाढवचास नको आपल्या ह्मीच्या वारा राशीसारख्या त्या वेळीं त्यांनीं जीं नक्षत्रे कल्पिली होती त्यांचीं चिन् अद्यापिहि इजिप्त देशातील कित्येक पुरातन भविराच्या छतावर ह्दयस पडतात तथापि पु लाची गोष्ट हा कीं, मिसरी आरापिराच्या सोदवीप्रयत्नेसुळे नक्षत्रांच्या चिनात त्यानें आपल्या इच्छेस येतील त्या मूर्ती काढून ठेवल्या आहेत, व त्यामोर्गे मिसरी लोकांच्या मते आकाशाचा नकाशा कसा होता याविषयी आपण जर त्यावरून काही तर्क केला तर तो चुकण्याचा नभव आहे तथापि असे



दिसत की मिसरी ज्योतिष्यानीं क्रांतिवृत्तामध्ये एकदर नवीस ठेकनी म्हणजे नक्षत्रे कल्पिली होती. हीं नक्षत्रे वित्रात दर्शविण्याकरिता त्यानीं मूर्तींचे जे स्वकपोलकल्पित पुंन काढले आहेत त्यांचे आन आपण नक्षत्राच्या स्वकपोलकल्पित आकृती मानतो त्यानीं बरेच साम्य आहे.

**विश्वरचनेसंबंधी कल्पना**—मू यांच्या उ द या-स्ता चें व अ य ना चें र ण की क र ण —मिसरी लोकांचे उप-  
रुक्त ज्योतिःशास्त्रविषयक ज्ञान पाहिले म्हणजे साहजिकच आपणास त्याची विश्वरचनेसंबंधी काय करपना होनी हे जाणण्याची निज्ञाना उत्पन्न होते. या प्रश्नाचें उत्तर बऱ्याच स्पष्टपणे देता येणे शक्य आहे असे दिसतें कीं, मिसरी माणसास आकाश हें एक पृथ्वीच्या चार कोपऱ्यांवर असलेल्या चार स्तंभांच्या आधारावर ठेविलेलें छत वाटत होतें. नंतरच्या काळात, हे चार स्तंभ म्हणजे चार पर्वत आहेत असा जोकाचा समज झाला पृथ्वीसंबंधानें त्याची अशी कल्पना होती कीं, ती एक पूर्वपश्चिम लांबीपेक्षा दक्षिणेत्तर लांबी अधिक असलेली चौकोनी पेटी आहे. ज्या ठिकाणीं मनुष्याची वस्ती आहे ती तिचा बरचा पुढाकार भाग असून त्याच्या मध्यभागीं नाइल नदीचें खोरे आहे आकाशास आधारभूत असलेले चार स्तंभ चार दिशास असून, त्यापैकी उत्तरेकडचा स्तंभ भूमध्यसमुद्राच्या पेलतीरास, दक्षिणेकडचा नाइल नदीच्या उगमाच्या वाजूस मनुष्यवस्तीच्या अगदी पलीकडे, व पूर्वेकडील व पश्चिमेकडील त्या त्या दिशेला तसेच कोठें तरी दुर्गम प्रदेशात आहेत दक्षिण दिशेस अंत-  
रिक्षात, पर्वताच्या कल्पावरून त्या दिशेला बळमा घालून जाणारी अशी एक मोठी नदी असून सूर्य रोज त्या नदी-  
तून नावेंत बसून प्रवास करतो त्याची दरीजो 'अस्त' नामक काळोखाच्या राक्षसांनीं झुंज होत असते ह्या नदीचें पात्र चांगलें रेंद असल्यामुळे त्याला आपला मार्ग बदलता येतो. तो आपली नाव हिवाळ्यात नदीच्या पैलतीरांनीं व उन्हाळ्यात अलीकडच्या काळांनें नेत असतो ताच्याना मिसरी लोक आकाशात टांगलेल्या ज्योतीं समजत असत असें दिसतें, पण त्याच्या आकाशातील दैनिक भ्रमणाची उपपत्ति त्यानीं कशी लावली होती तें कळत नाहीं. बहुधा ह्या भ्रमणासंबंधीं सर्वमान्य झालेली अशी कोणतीच उपपत्ति त्यांनाच नसावी.

**विश्वोत्पत्तिविषयक कल्पना**—विश्वोत्पत्तीसंबंधी देखील सर्व देशभर मान्य असलेली अशी एकहि कल्पना नव्हती प्रत्येक प्रांताच्या देवतासंघ दुसऱ्या प्रांताहून भिन्न असून विश्वोत्पत्तीची कथाहि काहीं तरी निराळीच असे. एकाच देवतेस घेरून कोठेहि आले नव्हते विश्वोत्पत्तीच्या कथातील सर्वांत मजेदार कथा म्हणजे, निम्नादवता मुदट हिला तिच्या दृष्टेविद्वत् तिचा प्रणयवध (सिपु पृथ्वी-  
देवता) ह्याच्या बाहुपाशांतून सोडवून त्याच्या धडपडीत न उमगतां वर उचलण्यात आले ही होय. मुदट ही आका-

शात आपल्या दोन हाताच्या व दोन पायांच्या आधारावर राहिली असून तिच्या हातापायांचे स्तभात रुपांतर झाले आहे विश्वोत्पत्तीपूर्वी इतस्तुत अे पाणी पसरले होते त्या तून बाहेर आलेल्या 'शु' नामक एका नवीन देवाने मुदटला वर उचलण्याचें काम केले. दुसरेमन्या समहालयात बेनु-  
हॅमोन नामक एका मिसरी इशमाच्या प्रेताची पेगी ठेवली आहे तिनवर ह्या विश्वोत्पत्तीच्या प्रसंगाचें बहारदार चित्र काढलेलें आहे मॅसेरो सांगतो कीं विवृच्या ह्या धडपडीत त्यानें शरीर चाकडे ठिकटें होऊन पृथ्वीच्या पृष्ठभागांत उंच  
चपणा आल्या

**मिसरी माणसाची दृक्प्रमाणता**—येथें अशा एक प्रश्न उपस्थित होतो कीं, वर वर्णन केलेल्या मिसरदेशीय कथा तत्कालीन मिसरी लोकांनाच कितपत सत्या वाटत होत्या ? मिसर देशचा माणूस ह्या अखंड दृक्प्रमाण होता असें आपणास दिसून येतें. ज्या गोष्टी त्याला प्रत्यक्ष डोळ्यांनीं दिसू शकत नाहींत त्याची तो कधीहि कल्पना करणार नाहीं याचे प्रमाण आपणास त्याच्या प्रत्येक गोष्टीत पहावयास सापडते. त्याचे सर्व देव स्पर्शज्ञेय होते, आत्मा अमर असतो अशी त्याची समजूत होती, पण अमर शरीरा बाबून त्याला अमर आत्म्याची कल्पना करता येत नव्हती तो मृतांचे शरीर जतन करून ठेवत असे. कारण, माही तर शरीरावरचर आत्म्याचाहि नाश होईल असें त्याला मय वाटत होतें सर्व जग मृतात्म्यानीं भरलें आहे अशी त्याची समजूत होती, पण त्याचे हे सर्व मृतात्मं सदेह होते. त्याचे देव सूर्यांत, चंद्रात, दान्यात, पृथ्वीत, जलात, किंवा पशु पक्षी व सरोमूष याच्या देहात वास करीत होते. तो ह्या सर्वांची पूजा करीत असे, पण त्यानें अशरीरिणी देवतेची उपासना केल्याचे काही कोठें आढळून येत नाहीं. तेव्हा, त्याची विश्वाच्या रचनेसंबंधी कल्पनाहि तशीच स्पर्शज्ञेय व येनसाक्षात्पुरुष असली पाहिजे इतर वस्तूंप्रमाणें त्यानें नभोमंडलासहि गुरुत्वाकर्णणेचे नियम लागू करून घराच्या किंवा देवळाच्या छपरांप्रमाणें नभोमंडलासहि काहीं तरी आधार असला पाहिजे असे मानलें. नभोमंडलाच्या जड-  
त्वाची कल्पना घेत न्यूटनच्या काळापर्यंत यूरोपीयांच्या विश्वविषयक अनुमानात ह्मणांवर होत असल्यामुळे मिसरी माणूस आकाश हा एक खरोखरच घुमट आहे असें मानीत असल्यास त्याचे आद्यर्थ वाटावमास नको. आकाशास ज्योती ह्या अंतराळात आपात्री तरंगत आहेत असे कायमच विचार प्रवृत्त करणारे कोणी बरी मिसरदेशीयात होऊन गेले नसतील असें नाहीं; पण तसे कोणी होऊन गेले असल्यास तत्संबंधी अस्तित्वदर्शक पुरावा आज आपणांपाशी उपलब्ध नाहीं तथापि एवढें मात्र खास कीं, अशा प्रकारच्या कल्पना निघाल्या असल्या तरी त्यांना मिसरदेशीय बहुजनसमाजीत मान्यता मिळाली नव्हती.

**शुभाशुभविषयक कल्पना**—मिगर देशाच्या खेवात फलज्योतिष म्हणजे प्रहफलशास्त्र प्रचलित नव्हते ही जरा आश्चर्याची गोष्ट आहे. मिरगरदेशीय लोकांनी शुभ, अशुभ दिवसांची कल्पना किती दृढास्पद करून घेतली होती ते पाहिले म्हणजे तर यांचे विशेष नवल वाटते. ज्या दिवशी एखादी चांगली प्राणिक गोष्ट घडली असेल तो दिवस शुभ व ज्या दिवशी वाईट प्राणिक गोष्ट घडली असेल तो अशुभ मानला जात असे. त्या अशुभ दिवसात काही अत्यंत अशुभ होते, काही दिवशी अशुभ होण्याचा फेवळ संभव असे व पाहिल्या पोटा भाग शुभ व पोटा अशुभ मानले. शुभ दिवशी बहुधा विशेष असे काहीच करावयाचे नसे. पार दाले तर वोट एखाद्या प्रसिद्ध देवळात दर्शनाने भावयाचे, किंवा घरीच तो दिवस आनंदात घालवावयाचा शुभ दिवशी जे काही दिलेले ते सर्वच शुभ अशा समजूत होती अशुभ दिवसाची मात्र तशी गोष्ट नव्हती. त्या दिवसा-करिता इतकेच अमल्या प्रकारचे नियम घालून दिले होते की, दुरदर्शनपाने बागावयाचे झाल्यास ते प्यानांत ठेविल्या-निवाय कोणत्याच गोष्ट करता येत नव्हती. जयघोषाच्या १८ व्या तारखेस गाणे बजावणे बंद ठेवावयाचे व १६ व्या तारखेस काही पुषावयाचे नाही, फरवारीच्या २४ व्या तारखेस 'अस्त' हे नाव उच्चारानाचे नाही, फांदी ठरलेल्या दिवशी भोगनात मासळी बर्ज करायची ३० काही नियम पाळ-ण्यास छोटे होते. पण टाणवीच्या १० व्या तारखेस उंदीर पहावयाचा नाही म्हणून जी नियम आहे तो मात्र इंग्लि-शारह्या उंदराचा हुकूम असलेल्या देवात पाळला जाणे परंच फडिग आहे. नवीत त्रासदायक असे निषेध म्हणजे कामासंबंधी व बाहेर जाण्यापेक्षा संबंधी होत. हे निषेध घोषोघोषे होते असेही नाही, उदाहरणार्थ, पाश्चात्ति नामक महिन्यात चारदिवस कोणतेही काम करावयाचे नसे व पाच वेळ सर्व दिवस किंवा अर्धा दिवस घरात बसून रहावयाचे असे. हाच नियम इतर महिन्यांसाठी लागू होता. पॉपच्या २३ व्या तारखेस मूल जन्मास थाले तर आईबापांना आनंद होत नसे, कारण ते बावणार नाही अशी त्वाची पूर्ण खात्री होती. निवाय निश्चित दिवशी जे जन्मास येतील ते आपटे किंवा बक्षिरे होतील अशा प्रकारच्याहि कित्येक समजुती रुढ होत्या बाविलोनी लोकांचे ज्योतिषज्ञ

**बाविलोनी ज्योतिषशास्त्र**—द्विसप्तमर्गे बाविलोन-मध्येंही ज्योतिष हेच प्रथम जन्मास आलेले शास्त्र होते. प्राचीन ग्रीक लोकांमध्ये बाविलोनीयांची चहा होण्यास त्यांचे ज्योतिषविषयक ज्ञानच निघात. कारणांभूत झाले. हॉमर नामक जर्मन पंडित म्हणतो की, "आपले काळविनाय-परिकल्पन मूळचे बाविलोनी आहे सात दिवसांचा आठवडा, वारांना दिलेला प्रहानी नांव व कालविभागार्थ तारांची व महिन्यांची योजना ह्या सर्व गोष्टी मुळात बाविलोनी लोक-पासून उगम्या घेतल्या आहेत."

**मिसरी व बाविलोनी ज्योतिषांची तुलना**—तथापि बाविलोनी उर्फ बाल्टी (आधुनिक लॅरेक बाल्टी हे नार विशेषत बाविलोनच्या उत्तराकालीन इतिहासासाठीच राखून ठेवतात) लोकांनी म्हणजे मिरगरदेशीयांच्या पुढे काही निषेध अद्वैत प्रगति केली होती अज्ञानळा भाग नाही. वेदयुगाच्या यतींचे ज्ञान होण्यास बुद्धिपेक्षा विकारी धरून निरीक्षण करण्याचीच अधिक आवश्यकता असते, बाल्टी व मिसरी ज्योतिषाच्या निरीक्षणांमध्ये मुख्य फरक हा होता की, बाविलोनी माणसाने वेदांचे महत्त्व सर्वांहून अधिक पाहत होते, तर मिसरी माणूस हा मुख्यत्वेकरून सूर्योपासक असल्यामुळे त्याच्या दृष्टीने सूर्योपधमक चमत्कार सर्वांत आस्त महत्त्वाचे होते. तथापि सौर वर्षाची कल्पना हनुकी टाळत आहे की, ती बाल्टी माणसाच्या डोक्यात आल्या-शिवाय राहणे शक्य नव्हते. असे असनाहि त्याचे बालमा-पनाचे परिमाण सीस दिवसाचा चार महिना हेच असून त्याच्या वर्षात चार चांद्रमास म्हणजे ३६० दिवस होते. ह्या काळाचा वास्तविक वर्षाशी मेळ बसत नाही हे तो पूर्ण-पणे जाणून होता. हो चक इष्टन करण्यासाठी त्याने सहा वर्षांत एक महिना अधिक धरण्याची जी योजना केली होती तिगवरून रमाला सौरवर्षापेक्षा चांद्रमासाचे महत्त्व अधिक वाटत होते ही गोष्ट स्पष्ट होते. बाविलोनी लोकांचा व अमुर लोकांची अधिक मास धरण्याची पद्धत एकसारखी नव्हती. बाविलोनियामध्ये एलल व अदर नांवाचे दोन अधिक मास होते, तर अमुर लोकांत द्वितीय अदर [ हिहू लोकांचा अहे अदर ] नामर एकच अधिक मास असे दोन राष्ट्रांमधील या फरकावरून देखील पुन्हा हीच गोष्ट सिद्ध होते की चांद्रमास हाच ह्या लोकांच्या दृष्टीने खरा महत्त्वाचा होता; चांद्रमासाला सौरवर्षाशी मेळ करून घालवण्याचा हा प्रश्न दुय्यम महत्त्वाचा असून तो ज्याच्या त्याच्या इच्छेनुसार सोडविला गेला होता.

**सौर मानाचे भोगत्व**—तथापि मोठा काळ भोग-ण्यासाठी सौर वर्षे फार सोईचे असत ही गोष्ट हे लोक विसरले नव्हते अमुर राजाच्या कारकीर्दीची वर्षे धा पद-तांचेच भोगलेली आढळतात. अमुर लोक आपल्या राजांची कारकीर्द राज्यारोहणाच्या दिवसापासून न भोगता त्या दिव-साच्या अगोदरच्या किंवा नंतरच्या वर्षांभोवनापासून भोजीत असत. उघळच असलेल्या कित्येक उदाहरणावरून अने दिवसांत की, राजाना कारकीर्द राज्यारोहणाच्या शब्दांत वर्षांभोवनापासून भोजली जात असावी ह्या वर्षप्रति-पदेपासून सुरु होण्याच्या वर्षात कारकीर्दीचे पाहिले वर्षे भम-जत असत. तथापि बाविलोनी व अमुर राजांच्या तारखात पाहिले राज्यारोहणवर्ष हेच कारकीर्दीचे पाहिले वर्ष धरल्या चढी उदाहरणे मांडतात बाविलोनी लोकांच्या दृष्टीने सौर वर्षास विशेष महत्त्व नव्हते या गोष्टीत उपर्युक्त बाधगणनें हाच संदिग्धता हा आणवी एक पुरावा आहे.

**वाविलोनी महिना व आठवडा —**अमुर लोकांच्या महिन्यास 'चंद्रदर्शना' च्या सध्याकाळापासून आरंभ होत असे, परंतु काही कारणांमुळे त्या प्रथम दिवशी जर चंद्र दिसला नाही तर मात्र मागच्या महिन्याच्या आरंभानंतर ३० दिवसांनी नवीन महिन्याचा आरंभ घरेलू जाई चांद्र मास वास्तविक २९।१ दिवसांचाच असल्यामुळे महिन्या महिन्यामध्येच मेळ वसविण्यामाठी काहीतरी तरतुद अवश्य होती ही अडचण बहुधा एकदाच एक महिना २९ दिवसांचा धरून दूर केली असावी असे थोपसून यांचे मत आहे वाविलोनी लोकांमध्ये सहा वर्षांहून कमी दिवसांनीच अधिक महिना घरेलू जात असावा अशी थोपसून यास शका येते वस्तुतः, चांद्रमासाचा सार्वपार्श्वी कसा मेळ घातला जात होता हा प्रश्न अद्याप निर्णायक रीतीने सोडविला गेला आहे असे त्यास मुळी वाटतच नाही. महिन्याच्या पहिल्या २८ दिवसांचे चार भाग करून त्याचे मात सात दिवसांचे चार आठवडे केलेले होते व सातव्या, चौदाव्या, एकविसाव्या व अद्याविसाव्या दिवसांना संवाध हे नाव असून त्या दिवशी सर्व लोकांस काम करण्याची मनाई होती ही गोष्ट मात्र निश्चित आहे [ जॉर्ज स्मिथ, दी असिरियन फॅनॉन ] हिब्रू लोकांतील संवाधच्या चालीच हेच मूळ असून हिब्रू लोकांपासून पुढे ती पाश्चात्यांनी घेतली व पाश्चात्यांकडून आज ती आपणावर रविचारच्या सुट्टीच्या रूपाने लादली गेली आहे पाश्चात्यांतील काही धर्मभोळ्या लोकांत मात ह्या सत्येस अद्यापहि जे पावित्र्य आहे त्याचा उगमहि अमुर लोकांपासूनच होतो अमुर लोकाना सिन (चंद्र), समस (सूर्य), उमुग्पाहु [ गुरु ], दिलवत (शुक्र), कैमनु [ शनि ], शुबद (बुध ) व मुस्तर्वर-मुतनु (मंगळ ) हे सात 'ग्रह' ठारूक असून त्यावरून त्यांनी मान ह्या सत्येस पवित्र ठरविले होते [ थोपसून ] जवळ जवळ बारा चांद्रमास मिळून एक शीरवर्ष होत असल्यामुळे बारा ह्या सत्येस महि त्याच्यामध्ये विशेष महत्त्व आले होते त्यांनी क्रान्तिवृत्ताचे बारा राशीमध्ये जे बारा विभाग केले ते आज जगातील सर्व राष्ट्रांमध्ये प्रचलित आहेत सध्या व्यक्त करण्यासाठी त्यांना जुन्या-व आज जिला आपण सर्वोत्कृष्ट समजतो त्या दशमान पद्धतीपेक्षा द्वादशमानपद्धतीच अधिक पसंत पडेली [ पृष्ठ ८४ पहा ] याचीही हेच कारण असले पाहिजे

**वाविलोनी वर्षारंभ —**वाविलोनी व मिसरी वर्षारंभ दुसरा परक म्हणजे वाविलोनी लोकांचा वर्षारंभ शकसंक्रांतीच्या ऐवजी वसंतसंपाताच्या सुमारास होत असे वर्षारंभासाठी वसंतसंपाताचा काळ पसंत करण्याचे कारण, सुमेरिय व सीप्रस ह्या नव्याना त्या सुमारास पुर येत असतात हे असावे असे लॉकिअर याने सुचविले आहे मेसापोटेमियामधील पुर इग्निस देशातील पुरातत्त्व महत्त्वाचे नसले, तरी तो चमत्कार इतका टक्क आहे की त्याचा ऋतू ठरविण्याच्या कामी उपयोग घेता येला असल्यास त्यात नवल नाही

ऋतूनिश्चयान्था कामी महापुराचा किंवा वसंतसंपाताचा उप योग करून घेत असताहि अमुर लोकांनी आपल्या चंद्रांचे श्रेष्ठत्व कमी होऊ दिले नाही ही गोष्ट प्यानांत ठेवण्यासारखी आहे कारण, त्याचा वर्षारंभ बरोबर वसंतसंपातास होण्याच्या ऐवजी वसंतसंपातापूर्वी सुरू होणाऱ्या चांद्रमासाच्या प्रथम दिवसापासून घरेलू जात असे

**वाविलोनचे फलज्योतिष —**थोपसून याने डावो होरमचा उतारा देऊन असे दाखविले आहे की वाविलोनेचे पुरोहित जे काही ताऱ्यांचे वेध घेत होते ते मुख्यतः कुंडली वर्तविण्यासाठीच होत तो पुढे आणखी असेहि सांगतो की, " मेसापोटेमियातील काही फलज्योतिषांनी प्रीस व रोम ह्या मार्गांनी पाश्चात्य देशांत प्रवेश केला असून पाश्चात्य सध्या तीमध्ये आज ज्या वेडगळ समजुती इगोचर होतात त्या देखील मेसापोटेमियातील प्राचीन लोकांतूनच इकडे आल्या असल्याचा बराच संभव आहे अमुर देशाच्या अमुरवनिषल नामक राजाने ( ख्रि पू. ९६८-९२९ ) आपल्या कारकीर्दीत प्राचीन वाविलोनी फलज्योतिषावरील ज्या कित्येक लिखाणांची निर्मिच्छ येथील आपल्या मयालयत भर घातली ( प्राचीन वाविलोनीयाचे फलज्योतिष अर्थात घोडापार करक करून सुमेरियन लोकांपासूनच उत्तरे घेतलेले होते ) त्यातील काही पुस्तके तर अगडेचा राजा पहिला सारगोन याच्या वेळी ( ख्रि पू २८०० ) लिहिलेली होती असे म्हणतात इतके जुने बाक्य बुडाशी असल्याकारणाने प्रत्येकी घडणाऱ्या गोष्टीवरून शकून वर्तविण्याची विद्या शेवटच्या अमु रसाम्राज्यात इतक्या बराच पोंचली होती की, त्रिशुळ नियतकालिक अहवाल प्रसिद्ध करण्याची एक पद्धत तेथे प्रचारात आली ह्या अहवालाच्या द्वारे पृथ्वीवर व आकाशात ज्या काही गोष्टी घडल्या असतील त्या सर्वांची माहिती व फल ज्योतिषासून निष्पन्न पुढील गोष्टींचे भविष्य राजास वेद्ये वेळी विदित केले जात असे फलज्योतिष्याच्या जागावर अतलेले लोक चांगले उच्च दर्जाचे असत व त्यांच्या जागा सर्व परंपरा चालत हे अहवाल उत्तरेस अमुर व दक्षिणेस एरेक अशा अगदी विरुद्ध लोकांस असलेल्या शहरातून जात असल्यामुळे ते भावल्या जाणुदाराबरोबर मित्रा बघळ घोडेस्वारी बरोबर रवाना होत असले पाहिजेत दिल्लत बुडा, निपुन व बुरखिषा या पुरातन कालाच्या निरनिराळ्या शहरातून राजाकड अहवाल जात असल्याने राजास आपल्या साम्राज्यात कोठे काय चालले आहे हे सर्व फळत असे "

**वाविलोनी फालविभाग व फालमापक यंत्र —**वाविलोनी फलज्योतिषविषयक लेखातील काही उल्लेख वरून थोपसून याने असे अनुमान बांधले आहे की, खाल्दी ज्योतिष्याजवळ वेळ मोजण्याचे यंत्रासारखे काही तरी साधन असले पाहिजे इ. स. २०० च्या सुमारास होऊन गेल्या सेप्टेस एम्पिरिकस याने खाल्दी लोकांस पट्टिकायंत्र ठारूक होते असे म्हणले आहे, व हिरोसोटसच्या मते मीकाच्या

कालमासवर्षांतील कोणी विभाग बायिलोनी लोकांपासून घेतलेले आहेत असे तो निदर्शनात आणतो. बायिलोनी लोकांचे दिवस व रात्र मांजण्याचे कसब नामक दोन तासांचे एक परिमाण होते हे गॅर्योह बरोल अनुमानासच पुष्टि देते. वसंतसंज्ञाताच्या दिवसासंबंधी एका अभ्यासात त्या दिवशी सहा कसब्या दिवस व सहा कसब्या रात्र होती असे म्हटले आहे.

**चंद्रावर घसविलेले शकुन.**—बायिलोनीचे फलज्योतिषी त्यांना परिचित असलेल्या सर्वत्र ताऱ्यांच्या भविष्यवर्तविषयाकडे शकुनासारखा उपयोग करून घेत होते. तरी चंद्राकडे त्यांचे मनांत ज्यास्त लक्ष्य असे. ते चंद्रक्रांतीचे फलज्योतिषी निरीक्षण करीत असत. चंद्राकडे जर धारीक असली तर ज्याच्यावर राजा ह्मण करील त्यावर त्याला मय मिळेल, किंवा सारंगकाळी जर चंद्र बराच राखील दिवसा तर एखाद्या इराचा दैत पादाक्रांत होणार, अशा प्रकारच्या त्यांच्या तमजुती होत्या. चंद्रगुणांचा परस्परसंबंधहि त्यांना बारीक पहावा लागे. चंद्र व सूर्य हे दोन्ही एकाच वेळी क्षितिगावर आहेत काय, एकाच उदय व दुसऱ्याच्या अस्त बरोबर होती काय, असल्या गोष्टींचे ते निरीक्षण करीत. आकाशातील प्रत्येक वस्तूकाराचा मनुष्याच्या आणि त्यातल्या त्यात विशेषतः राजाच्या—सुसदुःखाशी निकट संबंध जोडलेला असे. कारण हा सर्व खटाटोप राजाच्या खर्चांनंच केला जात असल्यामुळे नवीच्या अगोदर त्याच्याचसंबंधी भविष्यवर्तविणे अवश्य होतं. सूर्यतील प्रत्येक वस्तूकाराचा शकुनासारखा उपयोग करणे ही ताऱ्यावरून शुभाशुभ शकुन ठरविण्याच्या पुढचीच गजरी असल्यामुळे बायिलोनी भविष्यवाद्यांनी सूर्यतील प्रत्येक वस्तूकाराचा मनुष्याच्या मनापाड्याशी संबंध जोडला असल्यास त्यात नवल नाही.

**विश्वाच्या रचनेसंबंधी विचार.**—राखी लोकांच्या लिखाणावरून त्यांची विश्वाच्या रचनेसंबंधी काय कल्पना होती हे स्पष्ट कळत नाही. पटुभा याहदी लोकांनाच ह्या विषयाची स्पष्ट कल्पना नमच्यामुळे त्यांच्या लिखाणांत त्यांच्या करपनेची अस्पष्टता उतरली असली. त्यांच्या लिखाणातील गुढ उल्लेखावरून त्यांच्या विश्वरचनेसंबंधी करपनेचा जो काही आपणांग बोध होतो तो असा: पृथ्वी हे एक वस्तुकाकृति मैदान असून ते एका खंडकाकृति माळ्या नदीने वेष्टिलेले आहे. ह्या नदीपलीकडे दुर्मेय पर्वतांचा एक तट, असून त्याच्याखुळा ही सर्वे पृथ्वी एका अर्थात अफाट अशा समुद्रांत डेवलेली आहे. पृथ्वीमोवती असलेल्या पर्वतांच्या तटावर आकाशाचा घुमट मसविला आहे. याहदी लोकांच्या सदरहू विश्वरचनाविषयक कल्पनेवरून ताऱ्यांच्या दैनंदिन परिभ्रमणाची उपपत्ति लावणे अर्थात दुषट आहे. वस्तुस्थिती अशी आहे की, गिरादेशायाप्रमाणेच याही लोकांनाहि, आत्मज्ञानात ताऱ्यांचे अस्तित्व दृष्टतापूर्वक

निरीक्षण करूनिहि, विश्वरचनेसंबंधी समाधानकारक अशी कोणतीच उपपत्ति शोधण्यावेतों लावता आली नाही.

**ग्रीक लोकांचे ज्योतिषज्ञान**

**ग्रीकांचे ज्योतिषज्ञान.**—ग्रीकांमध्ये रोमनकाय व मृत्युन मांच्या तोडीचे ज्योतिषविद्वेद झणजे आरिस्टार्कस व एराटोस्तेनीस हे होत. ते ख्रि. पू. ०-००० म्युस्यतिस्तच्या शतकाच्या सुमारास राहले. त्यांच्या शोधाविषयी सविस्तर माहिती देण्यापूर्वी ज्योतिषांतील ग्रीकांच्या आरंभापासूनच्या प्रगतीचा थोडो थोडोच उल्लेख केला म्हणजे पुरे; कारण त्या सर्वथावी विशेष माहिती मागेल प्रकरणांत आलीच आहे. आरिस्टार्कस बरोबर उत्तरकालीन ज्योतिषविद्वेद व पूर्वकालीन ग्रीकांचे [ यूस ] पायथंगोरस, अर्नेबसेगोरस इत्यादि विद्वान् मांच्यामध्ये मुख्य परक असा आहे की, पूर्वकालीन पंडित मुत्पातः तत्वज्ञानाचा विचार करणारे होते; त्यांचा ज्योतिषावर मुख्य भर नव्हता. म्हणून त्यांच्या ज्योतिषशास्त्रीय ज्ञानाचा उल्लेख त्यांच्या एकंदर दार्शनिक पांडित्याच्या बरोबर मागेल प्रकरणांत केला आहे.

ग्रीकांतील पहिला ज्योतिषविद्वेद थेलीझ हा होय. त्याला म्हणजे वर्तवित्ता येत होती. त्यानंतरचा नाडा विद्वान पायथंगोरस; पृथ्वी गोलाकार आहे असे अनेक प्रमाणानीं लावले निरूपित केले. सूर्य, चंद्र, तारे व विश्वरचना यांसंबंधाने विशेष महत्वाचे विचार पुढे मांडणारा विद्वान अर्नेबसेगोरस हा होता. सूर्य हा एक लाल तापलेल्या लोखंडाचा गोळा आहे, चंद्रावर पर्वत, नगरी वगैरे सर्व आहे, अकाशगंगा ह्या सूर्याचा परिरक्षित प्रकाश बराहे, आकाशातील तारे मूळ पृथ्वीपासून निघाले असून पुढे वैद्विस्ताकर धावोचा लोप होऊन ते सर्व पुन्हा पृथ्वीवर येऊन आदळतील, इत्यादि अनेक ज्योतिषाख्यविषयक प्रश्नांवर त्याने आश्चर्यकारक वतें प्रदर्शित केली. आरिस्टार्कस हा ज्ञानतरचा महार्थपंडित आहे. पण वाने ज्योतिषशास्त्रात नवीन शोधाची भर सुळीच पातली नाही, इतकंच नव्हे तर पायथंगोरसपेक्षा विद्वानाच्या, पृथ्वीचा गति आहे या मताला गोरचा विरोध करून ती स्थिर आहे असे आपल्या ग्रंथांत लिहून ठेविले, आणि त्याच्या अनेक सर्वमान्य मताबरोबर हे पुढील मतहि पुढे फिसेक पिन्डा सर्वे युरोपात प्राबल होऊन राहिले.

**प्राचीनकाळाच्या धोपनिर्कस, आरिस्टार्कस.**—यागें पृष्ठ १६१ पर दिलेल्या संदर्भावरून आरिस्टार्कस हा आर्किमिडीझचा समकालीन असला पाहिजे हे स्पष्ट दिसते. आकाशस्य ज्योतिषीचे वेप वेण्याचें काम आरिस्टार्कसनें ख्रि. पू. १ व्या शतकाच्या मध्यापूर्वीच सेंमोस येथें मोठ्या जोरातें घुरू केलें होतें. ह्या सुमारासच थलेन्झाड्रियन काळातल्या विद्वानांचे कर्तृत्व अर्थात वचच सीमला पोहोचलें होतें. यानंतर काही काळानें होऊन गेलेल्या हिप्पार्कसला आपल्या स्वतःच्या शोधाचें आरिस्टार्कसनें लिहून ठेविलेल्या मागहेंतलीं हुजुम स्वयंयाम मापडभः होती। अति आरि-

स्टार्कसच्या वसतिस्थानापासून दूर अंतरावर रहात असलेल्या त्याच्या वेळच्या आर्किमीडीझलाहि त्याच्या ग्रंथावद्दल व संशोधनावद्दल माहिती होती, ही गोष्ट मागील प्रकरणात सांगितलीच आहे तथापि, प्राचीन काळी इतक्या प्रसिद्धीस चढलेल्या या पंडिताच्या आयुष्यातील प्रमंथविषयी आपणाला मान बहुतेक पुष्कळ माहिती मिळते त्याच्या एकंदर ग्रंथापैकी आज आपणास फक्त एकच उपलब्ध आहे. परंतु याच ग्रंथात सूर्यचंद्राविषयी अत्यंत महत्त्वाची व आश्चर्यकारक अशी माहिती लिहून ठेविलेली आहे. दुर्दैवाने, सूर्य व पृथ्वी यांच्या स्थानासंबंधी आरिस्टार्कसचे मत काय होते याविषयी या ग्रंथात उल्लेख नाही पण पृष्ठ २६२ वर उल्लेखिलेल्या आर्किमीडीझच्या लेखात ती माहिती अगदी निःसंदिग्ध भाषेत दिलेली असून तिला दुसऱ्या कित्येक ऐकीव गोष्टींवरूनहि पुष्टि मिळालेली आहे

**आरिस्टार्कसची सूर्यमालेसंबंधी कल्पना—**  
तेव्हा सॅमोस येथील या ज्योतिषशास्त्रातलं पंडिताविषयी लिहावयाचे म्हणजे सूर्यमालेच्या एकंदर रचनेसंबंधीचा अत्यंत अवघड प्रश्न बहुतांशी ज्याने सोडविला होता अशा पंडिताविषयी लिहावयाचे हे उघड आहे सूर्यमालेविषयीचा सिद्धान्त आरिस्टार्कसने अगदी स्पष्ट भाषेत पुढे मांडलेला होता असे बरील आर्किमिडीझच्या लेखावरून उघड दिसते आरिस्टार्कसला त्या विषयाची केवळ अस्पष्ट कल्पना होती असे नमून त्याने तो आपला एक ठाम सिद्धान्त म्हणून पुढे मांडलेला होता आरिस्टार्कसचा हा सिद्धान्त जर तेव्हापासून ज्योतिषशास्त्रात सर्वमान्य होऊन राहिला असता तर त्या शास्त्राच्या तत्तत्तरेच्या इतिहासास अगदी निराळेंच स्वरूप प्राप्त झाले असतें, व आपली पृथ्वी हा काही एकंदर विश्वाचा मध्यबिंदु नव्हे, असे अत्यंत क्रान्तिकारक वाटणारे तत्त्व प्रतिपादन करण्यास कोणाहि आधुनिक काळातील कोपनिकसची गुरु पदवी नसती, किंवा आरिस्टार्कसच्या मृत्यूनंतर दोन हजार वर्षांनी १७ व्या शतकात हेच विविष्ट तत्त्व प्रतिपादन करणाऱ्या कोणा ब्रूनोस किंवा गॅलिलीओस छळ सोतावा लागल्याचे शास्त्रेतिहासान नमूद करून ठेवण्याचा लज्जास्पद प्रसंग आला नसता पण, सॅमोस येथील ज्योतिषशास्त्रज्ञांचे उपरिनिर्दिष्ट तत्त्व त्याच्या पुढील काळात मान्यता पावले नाही मनुष्यमात्राच्या मामान्य दृष्टीला रोज खरे भासणारे—पृथ्वी हाच विश्वाचा मध्यबिंदु आहे हे—मुने-पुराणे त व बहुतेक ज्योतिर्विदानी व विशेषतः आरिस्टॉटलानुयायी, तत्त्वचैयानी मान्य केल्यामुळे रूढ होऊन बसले. अलेग्झांड्रियन काळातील नॅनरच्या पंडितानीहि त्याच मनाला पुष्टि दिली, आणि त्यामुळे आरिस्टार्कसचा सूर्यकेंद्रीय सिद्धान्त द्रतका लुप्त झाला की, पूर्वी एके काळी त्याचा पुरस्कार करणारा कोणी पंडित होऊन गेला होता या गोष्टीची कोणाला बाणीवहि राहिली नय ही, पण मागे दिलेल्या आर्किमीडीझच्या उताणान त्या गोष्टीचा उल्लेख आलेला अगत्यामुळेच

केवळ या विद्वान पंडिताची व त्याच्या अद्वितीय सिद्धान्ताची महिती आपणास आज होत आहे. हे सूर्यकेंद्र तत्त्व ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकातील एका पंडिताने प्रतिपादन केले होते हे त्या काळाला अत्यंत भूषणास्पद आहे कारण, तेच तत्त्व खरे असल्याचे आता निर्विवाद सिद्ध झाले आहे अर्थात् एवढे मोठे गहन कोंडे उकलण्यास बरेच संशोधन, पराक्षण व अनुमानपरंपरा लागली असली पाहिजे हे उघड आहे. हा सिद्धान्त कोणकोणत्या पायऱ्यानी विकास पावत गेला याची नक्की माहिती सांगणे आज बहुतेक अशक्य आहे तथापि त्यासंबंधाची सामान्य माहिती देता येण्यासारंग आहे, आणि ती येथे दिल्याशिवाय गत्यंतर नाही

**आरिस्टार्कसच्या कल्पनेचे पूर्वकालांतील बीज—**  
आरिस्टार्कसच्या ह्या सिद्धान्ताचा इतिहास बरोबर लक्षात येण्याकरिता एक किंवा दोन शतके मागे जाऊन त्या काळातील सॅमोस शहरातल्याच पायथॅगोरस नावाच्या सुप्रसिद्ध नागरिकाची आठवण केली पाहिजे या पायथॅगोरसच्या काळातच आपल्या या पृथ्वीला काहीतरी गति आहे, ही कल्पना अस्तित्वात आलेली होती. पायथॅगोरससंबंधी लिहिताना मागे सांगितलेच आहे की, या वायतीत स्वतः पायथॅगोरसचे मत काय होते हे नक्की सांगता येत नाही तथापि, पृथ्वीच्या गतीसंबंधाचे मत हे पायथॅगोरसच्या पयातील एक तत्त्वच होऊन बसले होते यात मान बंका नाही आपल्याला ही माहिती आहे तेवज्वावरून एवढे खास दिनंत की, इतर सर्व पंथांचे तत्त्ववेत्ते पृथ्वी सपाट आहे असेच मानित असत, पण पायथॅगोरसचे अनुयायी मान पृथ्वी वायोजी असून स्वतः तीच फिरत असल्यामुळे आकाशातील एकंदर ग्रह व तारे आपल्या पृथ्वीभोंवती फिरत असल्याप्रमाणे आपणास भासतात तथापि पायथॅगोरसने पृथ्वी एका निश्चित अशा वर्तुळाकार मार्गाने सूर्यभोंवती फिरत आहे असा नवी सिद्धान्त काढला असल्याचे मान दिसून येत नाही. उलट पूर्वी एकंदर विश्वाचा सूर्य हा केंद्र नसून केन्द्रस्थानी एक द्रव्य मध्यवर्ती अमि आहे, व आपली ही मानवाधिष्ठित पृथ्वी त्या अमीपासून निराळ्या दिशेलाच बळलेली असे त्यामुळे तो अमि आपणास दिसत नाही, अशी पायथॅगोरसच्या अनुयायांची कल्पना होती त्याचे असे मत होते की, सूर्य हा एक अल मोठा आरसा असून त्यावरून परावर्तन पावून मध्यवर्ती अमीचा प्रकाश आपल्या पृथ्वीवर पडत असतो. पृथ्वी व सूर्य हे दोघेहि आपआपल्या कक्षामार्गात त्या अमीभोंवती फिरत आहेत. शिवाय त्याचे असेहि एक बमत्कारिक मत होते की, तो मध्यवर्ती अमि व आपली पृथ्वी याच्यामध्ये एक अद्दय व पृथ्वीसमानच गोल आहे. हा गोलाभ रानी प्रति-पृथ्वी असे नाव दिले होते हा गोळीह त्या अमिभोंवती फिरत असून तोच सूर्य व चंद्र यांच्यावर पडणाऱ्या मध्यवर्ती आर्किच्या प्रकाशाच्या आट मेत लागतो, व ज्या ग्रहणाम पृथ्वीची छाया कारणीभूत झाले

नाहीं ती अशा रीतीने पडून येतात असे ते प्रतिपादन करीत. ग्रहणाचे कारण ठरविण्यापरिताप प्रतिपृष्ठीचे अस्तित्व त्यांनी कल्पिलेले असावे असे वाटते. पण वर सांगितलेल्या कारणानिमग प्रतिपृष्ठी मानण्याचे आपणहीहि एक कारण दिवते. पायथॅगोरियन पंथाचे लोक १० ही संख्या विशेष पवित्र मानीत आगत. पूर्वाच्या बाविलोनियन लोकांत व त्याचप्रमाणे नंतरच्या हेरोलिकन तत्ववेत्त्यांत सात ही संख्या व आकाशातील ग्रहांची संख्या याच्यामध्ये काही विशेष पवित्र संबंध आहे अशी समजूत प्रचलित होती तदनुसार पायथॅगोरियन तत्ववेत्त्यांनीहि एकंदर विशाच्या रचनेचा दहा या संख्येशी संबंध आहे, असे एक मत होते. आकाशातील अचल ग्रहांची संख्या त्याच्या गणनेप्रमाणे नऊ भरत होती म्हणून दहा ही संख्या पुरी करण्याकरीता त्यांनी उपरिनिर्दिष्ट प्रतिपृष्ठी नामक गोलाचे अस्तित्व कल्पिले होते.

**सूर्यमालेसंबंधाच्या कल्पनेची चढ.**—प्रतिपृष्ठी संबंधाच्या कल्पनेची उत्पत्ति व वाढ बऱ्या साठ्या बाबी आपली माहिती येथे देता येत नाही, सध्या निस्तपूर्व पांचव्या शतकात पायथॅगोरियन पंथातील हें मत लोकांमध्ये येथे प्रचलित झालेले होते, यात मात्र शंका नाही. अर्नॅसॅगोरसने ग्रहणाची भीमाग्रा करताना बरील प्रतिपृष्ठीचे अस्तित्व पुढील परलेले आहे, तथापि पृष्ठी वाटेको आहे हें मत मात्र त्याला मान्य नव्हते. पायथॅगोरसच्या तत्वापैकी काही फिलोसॉफस व हेरॉफायडस यांनाहि फूल असल्याने प्रसिद्ध आहे. सुर्वेकस हा आधिपामायनमध्ये निस्तपूर्व चपच्या शतकात होऊन गेला, त्यानेहि इतरग्रहणे आरंभ्य गोलसंबंधाने माहिती मिळविली होती, व आपली पृष्ठी गतिबुद्ध आहे असे ह्याचे मत होते. त्याचप्रमाणे नायसीटस यालेहि, पृष्ठी फिरत असते, असें मत असल्याची वृत्ता आहे. थोडक्यात सांगायचे म्हणजे आज आपणास ओ माहिती उपलब्ध आहे तिजवरून, पायथॅगोरियन पंथाच्या अगदी अर्नॅभापासून आरिस्टार्कसच्या काळापर्यंतच्या तत्ववेत्त्यामध्ये पृष्ठी अचल नसावी अशा तऱ्हेचे मत असणारे कितीच दिसत होते असे स्पष्ट दिसते, आणि असले अतिशयकारक मत प्रतिपादन करणारे बहुतेक तत्ववेत्ते आधिपामायनमध्येच होऊन गेलेले होते तेव्हा या सर्व मतापासून निष्पणर्ग संकेत अजुमान व सिद्धान्त स्पष्टपणे मांडणारा अथोरचा तत्ववेत्ताहि सेमीस शहरातील असावा हे सांगील इतिहासपरंपरेला धरूनच आहे

**सूर्यकेन्द्राच्या कल्पनेचे फाटित्य.**—आता आकाशस्थ गोल साच्या स्थला दिसतात त्याप्रमाणे पृष्ठीभ्रमवर्ति फिरत नसून पृष्ठीच घरोघर फिरत असल्यामुळे ते फिरत आगत्यासारखे दिसतात, आगत्या या नव्या चमत्कारिक मताला स्वावेळी आधार तरी काय होता १ त्या वेळच्या तत्त्ववेत्त्यांची या प्रश्नासंबंधी मन रिकती कशी होती याची आज बरोबर मा. पं ४२

कल्पना बरणे अत्यंत कठिण आहे सूर्यग्रहमालेसंबंधाची प्राधुनिक उपपत्ति व सिद्धांत ह्या आपल्या मनात इतका पूर्णपणे ठसलेला आहे की, प्रत्यक्ष दृष्टीला दिशणाच्या गोष्टीच्या विरुद्ध गोष्टीवर विश्वास ठेवणे ही गोष्ट किती अवघड असते याची आपणास कल्पना बरता येत नाही. पृष्ठी हाच सर्व विश्वास बंद आहे, ही कल्पना इतकी स्वामाविक आहे की, सहज क्षणभर आपादाकडे व क्षणभर आपल्या पृष्ठीवरदे पहावे म्हणजे ती आपणास तेव्हाच पडते उलटपक्षी, ग्रहमालेचा सूर्य हा बंद आहे, ही कल्पना येण्याला मात्र पुष्कळच भक्कम पुरावा पुढे याबचाय पाहिजे. त्यामुळे प्राचीन काळाच्या बहुतेक तत्ववेत्त्यांचे व कोपर्निकसच्या काळापर्यंत पृष्ठीवरील बहुतेक लोकांचे, पृष्ठीच विश्वाचा केंद्र आहे असे मत होते. अगदी अलोकवील १५ व्या शतकाच्या टायकोब्राही या सुप्रसिद्ध भौतिकाने सुद्धा सूर्यकेंद्रसिद्धांत मान्य केलेला नव्हता, पृष्ठीपैरीस इतर ग्रह सूर्याभोवती फिरतात इतकें सुद्धा त्याला मान्य होते. अलेक्झांड्रियन तत्ववेत्त्यांचे वजन नाटुसि होण्यापूर्वीच पृष्ठीकेंद्रसिद्धांत बाहेर पडून त्याच्या साहाय्याने आकाशस्थ गोलाविषयी वेळोवेळा दिशणारे सर्व प्रकार व चमत्कार नीट तऱ्हेने उलगडून दाखविता येऊ लागले होते, हे पुढील हकीमतीवरून दिसून येईल या सर्पे गोष्टी विचारात घेतल्या म्हणजे मनुष्याच्या काळोदियास स्पष्ट दिशणाच्या स्थितीच्या अगदी विरुद्ध असे सूर्यकेंद्रसिद्धान्तरूप शास्त्रज्ञ अजुमान करणाऱ्या आरिस्टार्कसच्या पुढीचे अधिकन कौतुक करावेसे वाटते.

**सूर्यकेन्द्राची कल्पना आरिस्टार्कसला कशी सुचली.**—तेव्हा असला हा चमत्कारिक सिद्धान्त प्रतिपादन करणाऱ्या आरिस्टार्कसला शास्त्रीय आधार बऱ्याच मिळाला सुदैवाने या प्रश्नाचे उत्तर देणे आपणास शक्य आहे तें उत्तर असे की, बरील सिद्धान्त आरिस्टार्कसने काही आश्चर्यकारक मोडमागे घेऊन त्यावरून बसविला प्रथम स्थाने सूर्य व चंद्र याच्या मंडळाची मागे घेतली. पण तेव्हाचे अर्थाद पृष्ठीपासून ते किती अन्तरावर असवेत हें ठरविता माळे नाही तसेच त्यांचा आकार काय असावा हेहि त्यावरून समजेना परंतु ते समजभाषी बुद्धि तो घोषित असता त्याला पुढील आश्चर्यकारक, पण अगदी साधा प्रयोग सुचला त्याच्या असे जोड्यात माळे की, जेव्हा चंद्र बरोबर अर्धा दिवत असतो तेव्हा पृष्ठी व चंद्र यांनी ओंठणाऱ्या रेषा आणि चंद्र व सूर्य यांना ओंठणाऱ्या रेषा यांच्या काटकोन होत असला पाहिजे त्यामुळे अशा वेळा पृष्ठी, चंद्र व सूर्य यांचा ओंठणाऱ्या रेषांचा एक काटकोन त्रिकोण बनेल हें उघड आहे अशा काटकोन त्रिकोणाचे गुणधर्म काय असतात ते पूर्वीच्या भूमितिशिक्षणांनी ठरवून ठेविलेले होतेच अशा त्रिकोणाच्या एका लघु कोनाचे माप कऱ्हेल की, त्यावरून त्याची

आकृति ठरविता येते. म्हणून आरिस्टार्कसने पृथ्वीपाशी होणाऱ्या लघुकोनांचे माप घेतलें व त्यावरून राहिलेल्या कोनांचे माप ठरविले. पण एवढ्याने, सूर्य व पृथ्वी यांमधील अंतर काढता येईना; कारण सदरहू त्रिकोणाच्या पायाची जी पृथ्वी व चंद्र यांना जोडणारी रेषा तिचे माप त्याला कळलेलें नव्हतें. तथापि एवढ्या माहितीवरून पायाची रेषा व त्रिकोणाच्या इतर बाजू यांच्या अन्योन्यसापेक्ष लांबी कळू शकतात. म्हणजे सूर्य व चंद्र यांच्या पृथ्वीपासूनच्या अंतराचे गुणोत्तर कळू शकतें. आरिस्टार्कसने हे प्रमाण काढलें व सूर्य चंद्राच्या आठपट दूर असला पाहिजे असे ठरविले. नंतर सूर्य व चंद्र यांच्या जोड्यांना दिसणाऱ्या आकारांचे सापेक्ष प्रमाण लक्षांत घेऊन त्यावरून "सूर्य चंद्राहून ५,८३२ हून अधिक व ८,००० हून कमी इतक्या पटींनी मोठा असला पाहिजे," असे त्याने अनुमान काढलें. तथापि एवढ्यावरूनहि चंद्राच्या किंवा सूर्याचा प्रत्यक्ष आकार किती आहे हें त्यास ठरवितां आलें नव्हतेंच. आरिस्टार्कसने घेतलेली मापें अगदी बरोबर होती असें घटून चालल्यास त्यावरून काढलेलीं बरील अनुमाने अगदीं यिनचूक होती यांत शंका नाहीं. पण पुढेवर्तून, पृथ्वीजवळचा लघुकोन मोजण्याचें काम अतिशय अवघड असतें; व त्यात अगदी थोडीशी चूक झाली तरी एकंदर त्रिकोणाचे स्वरूप पुष्कळच बदलतें. शिवाय, चंद्र यरोबर अर्धा केव्हां होतो तें ठरविणेंहि जवळ जवळ अशक्य आहे. सूर्याचे किरण येताना अन्तरिक्षाजवळ त्यांचें जें वक्रीभवन होतें, त्यामुळेहि गणितात चूक पडते. आरिस्टार्कसने आपला प्रयोग सूर्य क्षितिजावर असण्याच्या वेळेलाच केलेला असावा, व त्यामुळे उपरिनिर्दिष्ट प्रकारची चूक त्याच्या दिशेने होत झाली असली पाहिजे. वक्रीभवनाच्या नियमाची त्याला कल्पनाहि नसल्यामुळे आरिस्टार्कसने तो कोन ८७ अंश असल्याचें ठरविलें होतें. पण त्याची साधनें यिनचूक असती व वर दर्शविलेल्या चुका त्यानें होऊं दिल्या नसल्या, तर तोच कोन ८७ अंश व ५२ कला इतका असल्याचें त्याला आढळून आलें असतें. वास्तविक बाह्यता या दोहोंमधील अंतर फारच थोडें आहे; पण तेवढ्यानेहि सूर्य व चंद्र यांच्या पृथ्वीपासूनच्या अंतरासंबंधाचे त्यानें ठरविलेले प्रमाण वास्तविक प्रमाणापेक्षा अगदी वेडगळपणाचे वाटेल इतकें चुकलें. कारण, आरिस्टार्कसनंतर दोन हजार वर्षांनीं वॅडलीन साने आरिस्टार्कसने केलेला काटकोन त्रिकोणासंबंधाचाच प्रयोग करून असें ठरविलें की, सूर्य हा चंद्रापेक्षा अठरा पटीनेंच नव्हे तर दोनशेहूनहि अधिक पटीनें मोठा आहे. तथापि एवढ्या चुकीनेहि आरिस्टार्कसनें खोत्रिलेल्या प्रयोगाची व पद्धतीची शास्त्रयुद्धता यत्किंचितहि विपणन नाहीं. सामान्य शब्दांत सांगितल्यास, पृथ्वीपासून सूर्याचे अंतर चंद्राच्या अंतरापेक्षां पुष्कळ पटीनें अधिक आहे, आणि सूर्य हा चंद्राच्या हजारों पटींनीं मोठा आहे हा त्याचा सिद्धान्त अगदी अक्षरशः बरोबर आहे.

अशा रीतीने आरिस्टार्कसला चंद्र पृथ्वीपेक्षां आकाराने लहान आहे हें नवी कळण्यामुळे त्यानें असे अनुमान काढलें की, पृथ्वीपेक्षां सूर्य पुष्कळ पटीनें मोठा असला पाहिजे. त्याच्या एकंदर अनुमानांपैकी सर्वांत महात्वाचे अनुमान हेच होय. ह्याच अनुमानामुळे आरिस्टार्कसने, प्रहमालेचा केंद्र पृथ्वी नसून सूर्यच असला पाहिजे, असें नवी ठरविले. कारण, पृथ्वीपेक्षां अतिशय मोठा असलेला सूर्य हा लहानशा पृथ्वीभोवती फिरत असेल ही गोष्ट त्याला मुळीच संभवनीय वाटेना. शिवाय, इतक्या दूर अंतरावर असलेला सूर्य अंतरिक्षातून रोज चौवीस तासाइतक्या अल्प अवधीत पृथ्वीभोवतीं प्रदक्षिणा करीत असेल अशी कल्पना करणेंहि त्याला अशक्य वाटूं लागले. पृथ्वीसारखा लहानसा गोल तिथ्याहून अनेक पटींनीं मोठ्या असलेल्या सूर्याभोवतीं फिरत असावा हेच त्याच्या मते जास्त संयुक्तिक होतें. इतकें मान्य केल्यावर पृथ्वीची अक्षप्रदक्षिणेची दैनंदिन गति आकाशातील ताऱ्यांच्या स्थलांतरावरून सहज सुस्पष्टासारखी आहे. अशा तऱ्हेनें निस्तपूर्व तिसऱ्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास संमोसचा रहिवासी आरिस्टार्कस याने आपला सूर्यकेंद्रविषयक सिद्धान्त व्यवस्थित रीतीनें राष्ट्रीय आधारवर पुढें माडला.

**आरिस्टार्कसचा उपलब्ध असलेला ग्रंथ.**—आरिस्टार्कसने आपला सिद्धान्त कशा प्रकारच्या अनुमानपरंपरेनें वसविला होता याबद्दलचे वर दिलेले वर्णन केवळ कल्पनेनेंच ठरविलेले आहे ही गोष्ट ध्यानांत ठेविली पाहिजे, कारण, खुद्द आरिस्टार्कसनें स्वतः बरील सिद्धान्त ज्यांत सौपपासिक लिहून ठेविलेला आहे अशा तऱ्हेचा त्याचा ग्रंथ आज उपलब्ध नाही तथापि, 'साइस अँड डिस्टन्स ऑफ दी सन अँड दी मून' [सूर्य व चंद्र यांचा अकार व अन्तरे] या नांवाचे एक लहानसें पुस्तक आपणास मिळालेलें आहे त्यावरून सदरहू ज्योतिषशास्त्रज्ञांने केलेल्या विवेचनाविषयी आणि काढलेल्या मोनमापाविषयी इतकी व्यवस्थित माहिती मिळते की, त्या पुस्तकातील काही उतारे येथें दिल्याशिवाय पुढें जातां वेत नाहीं. येथें पुढें दिलेल्या उताऱ्यावरून त्याची मते स्पष्टपणे कळण्यासारखी आहेत.

"पहिली गोष्ट, चंद्राला सूर्यापासून प्रकाश मिळत असतो; तो स्वयंप्रकाशी नाही.

"दुसरी गोष्ट, चंद्राच्या कक्षेचा केंद्र पृथ्वी होय; म्हणजे चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असतो.

"तिसरी गोष्ट, जेव्हां चंद्र अर्धा दिसतो तेव्हां त्याचा प्रकाशमय व प्रकाशहीन भाग निरनिराळे दर्शविण्यास मध्यवर्ती वर्तुळाची रेषा आपणास दिसत असते.

"चवथी गोष्ट, जेव्हां चंद्र अर्धा दिसतो तेव्हां तो त्याच्या कक्षेच्या चतुर्थांशाला तीर्षांत हिस्सा कमी इतक्या अन्तराने सूर्यापासून दूर असतो."

— अक्षोर्ध्वीला भाषेत सागवयाचे म्हणजे, त्यावेळीं चंद्र, सूर्य व पृथ्वी यांच्यापासून वाटकोनात नसून वाटकोनाला तीन अंश बरी इतक्या कोनात असतो, म्हणजे तो कोन ८७अंशाचा असतो. हा कोन किती असतो, हे आरिस्टार्कसने पूर्वी मोचमाप घेऊन ठरविलेले असेल हे उघड दिसते.

“ पाचवी गोष्ट, पृथ्वीच्या छायेचा [ चंद्राला ग्रहण लागत त्यावेळीं जी पृथ्वीची छाया चंद्राच्या कसेल छेदून जाते तिचा ] व्यास चंद्राच्या व्यासाच्या दुप्पट असतो.”

या ठिकाणीही पूर्वी मोचमाप घेतलेली असल्याने स्पष्ट दिसते.

“ सहावी गोष्ट, आकाशात चंद्राने व्यापलेला वर्तुळात राशिवर्गातील एका राशीच्या अंशरासांस्तका असतो ”

म्हणजे, राशिवर्गात एकंदर चोवीस राशी असतात म्हणून चोवीसराशाचा अंशराश—अर्धोर्ध्वीला भावेप्रमाणे एक अंश—इतका तो वर्तुळांत असतो.

आरिस्टार्कस पुढे म्हणतो, “ वर सांगितलेल्या सहा गोष्टी मान्य केल्यास ह्यावरून हे सिद्ध होते की, पृथ्वीपासून चंद्र जितका दूर आहे त्याच्या अठरापट सूर्य दूर आहे, व म्हणून चंद्राच्या आणि सूर्याच्या व्यासांचे प्रमाण तितक्या मानातें मोठे असले पाहिजे. तसेंच पृथ्वीच्या व सूर्याच्या व्यासाचे प्रमाण तितक्या एकोणीस बाहून अधिक व सहास त्रेचाळीस बाहून कमी इतके असले पाहिजे, ही गोष्ट त्याच्या परस्परांतील अंतराच्या प्रमाणावरून, पृथ्वीची छाया व चंद्र यांच्या परस्परांसंबंधी स्थितीवरून व वर सांगितलेल्या चंद्राच्या वर्तुळावरून सिद्ध होते. ”

हा आपला सिद्धान्त प्रस्थापित करण्याकरिता त्याने आपल्या पुस्तकात जाणुवे आणवी एकोणीस सिद्धान्ता सांगितले आहेत. त्यामध्ये त्याचे भूमितिशालावरील प्रभुत्व उत्तम दिसून येते. तसेंच चंद्र, सूर्य व पृथ्वी यांचा आकार व त्यांचे परस्परापासूनचे अंतर याविषयीच्या त्याच्या कल्पनाहि फारच बरोबर होत्या, असे दिसून येते. हे एकंदर हिंश्र त्याने पृथ्वी व चंद्र यांच्या छायावरून केलेले आहेत, व त्यावरून त्याला ग्रहासंबंधाची माहितीही पुष्कट होती हे ठरते.

आरिस्टार्कस पुढे म्हणतो:

“ दहावी गोष्ट, सूर्याचा व्यास चंद्राच्या व्यासापेक्षा अठराहून अधिक व तिसाहून कमी इतक्या पटींनी मोठा आहे, आणि सूर्य व चंद्र यांच्या आकाराचे प्रमाण ५,८३२१ बाहून अधिक व ८०००१ बाहून कमी इतके आहे

“ सोळावी गोष्ट, सूर्याचा व्यास व पृथ्वीचा व्यास यांचे प्रमाण एकोणिसास तीन बाहून अधिक व त्रेचाळिसास सहा बाहून कमी आहे

“ सतरावी गोष्ट, सूर्याचा आकार व पृथ्वीचा आकार यांचे प्रमाण ६,८५९:२७ बाहून अधिक ७९,५०७:२१९ बाहून कमी इतके आहे.

“ अठरावी गोष्ट, पृथ्वीचा व्यास व चंद्राचा व्यास यांचे प्रमाण १०८:४३ बाहून अधिक ५६:०:१९ बाहून कमी आहे.

“ एकोणिसावी गोष्ट, पृथ्वीचा आकार व चंद्राचा आकार यांचे प्रमाण १२,५९,७१२:७९,५०७ बाहून अधिक व २,१६,०००:६,८५९ बाहून कमी आहे.”

आरिस्टार्कसच्या सिद्धान्तांचे महत्त्व.—आरिस्टार्कसच्या उपरिनिर्दिष्ट पुस्तकात आतापर्यंत सांगितलेले महत्वाचे मुद्दे आहेत, व त्यामुळे त्यांचे हे पुस्तक पुढील प्रत्येक पिढीला महत्वाचे वाटून ते सुरक्षित ठेविले गेले, व म्हणून गाग ते आपणास उपलब्ध झालेले आहे. आरिस्टार्कसची बरीच प्रमाणे वास्तविक प्रमाणांपाशी तुलना करून पाहता किती चुकलेली आहेत ते वर सांगितलेच आहे. तथापि तेवढ्याने आरिस्टार्कसची योग्यता काबीमान कमी मानण्याचे कारण नाही. कारण, त्याचे प्रयोग व पद्धती शक्य विनम्र आहेत. व, सूर्य, चंद्र आणि पृथ्वी यांचे सापेक्ष आकार व अन्तरे याविषयीची त्याची अनुमाने बऱ्याच अंदां बरोबर आहेत. तथापि त्याच्या एकंदर हिशोबात चंद्र, सूर्य व पृथ्वी यांची सापेक्ष अंतरे व आकार सांगितले आहेत, त्यांपैकी प्रत्येकाचा प्रत्यक्ष आकार किती आहे, व कोणत्याहि दोन गोळामधील प्रत्यक्ष अंतर काय आहे हे कोठे ठरविलेले नाही. याचे कारणहि उघडच आहे. आरिस्टार्कसजवळ तसा नवी हिशोब करण्यास लागणारे कोणतेच साधन नव्हते. वर सांगितलेल्या तीन गोळापैकी एकाचा आकार जर त्यास नवी माहीत असता, तर तेवढ्यावरून ह्याने बाकीच्यांचे आकार ताबडतोब ठरविले असते. पण पृथ्वीचा आकार ठरविण्याचे साधन ह्याच्याजवळ नव्हते त्यामुळे तितक्या मानातें आरिस्टार्कसचे सांगितले अपरिपूर्ण राहिले. तथापि आरिस्टार्कस ज्या स्थानी येऊन थांबला तेथून पुढे त्याच काळातील एका विद्वानाने संशोधन सुरू केले त्याने एक आश्चर्यकारक प्रयोग करून पृथ्वीचा आकार नवी ठरविला, व त्या योगाने सुट्टिरचना-छायांतील संशोधन व सिध्दांत अगदी शिखराला नेऊन पोहोचविले आरिस्टार्कसच्या कामाची अक्षरेपर्यंत तड लावणारा सदरहू विद्वान् आलेक्झांड्रियाचा रहिवाशी एराटोस्थिनीझ हा होय.

एराटोस्थिनीझ—पृथ्वीचे मापन करणारा हा एराटोस्थिनीझ मूळ सायरीन येथील रहिवासी असून पुढे तो अलेक्झांड्रिया येथील राजाचारास अलेखा होता. तेथे डॉलेनी युअरिटेसच्या प्रयत्नेप्रहालाच्या मुख्य व्यवस्थापकाचे काम त्याने पारविले. हा ज्योतिषशास्त्रात व भूगोलविद्येत प्रवीण असून, शिवाय कवि व वैयाकरणहि होता. त्याचे समकालीन विद्वान् त्याला विनोदाने ‘वीटा’ असे म्हणत असत, कारण सर्व शास्त्रात तो सारखाच विद्वान् असल्यामुळे तरवहानात “ प्रति मेरो”, “प्रति येल्स” असा प्रत्येक शास्त्रात.



मिळविण्याइतका तो विलक्षण योग्यतेचा होता. त्याला "पृथ्वीचे मापन करणारा" अशीहि पदवी त्याच्या भूगोलविद्येतील पारंगततेमुळे दिलेली आढळते. हिप्पार्कसने कांहीसि मटेनेच याच्या संवधाने असे म्हटलेले आहे की, एराटोस्थिनीझने ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास भूगोलविद्येसारखा केला आणि भूगोलविद्येचा अभ्यास ज्योतिषशास्त्रप्रमाणे केला. या वाक्याने स्तुति अभिप्रेत होती की टीका करायची होती हे स्पष्ट समजत नाही. अशा तऱ्हेची वाक्ये निरनिराळ्या युगांतील अष्टपैलू विद्वानांना उद्देशून बोललेली आढळतात. त्यांतील अर्थ व उद्देश कांहीहि असो, पण एवढे मात्र खरे की, एराटोस्थिनीझला इतिहासांत शास्त्रीय पद्धतीच्या भूगोलविद्येचा जनक, तसेच शास्त्रीय काळमापन पद्धतीचा जनक असा मान आहे; व त्यांचेच प्रथम क्रान्तिवृत्त तिरपे आहे ही गोष्ट ठरविली. तसेच ज्या भूगोलावर आपण रहातो त्या गोळाचा विद्वान व सुसंस्कृत लोकाराहि काही गोडा भागच माहीत होता, अशा काही या गोळाचा नवी आकार, परिघ व व्यास किती आहे हे त्याने ठरविले. अशा प्रकारची सुध्दिसर्तची कामे त्याने केली असल्यामुळे त्याच्या बदल इतिहासकारांनी सोडा गौरवर उल्लेख केलेला आहे. इतक्या महत्वाचे शोध ज्याने लाविले त्याला, ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास त्याने भूगोलशास्त्राचा केला आणि भूगोलविद्येचा अभ्यास ज्योतिषशास्त्राचा केला, असे म्हटल्याने काही कमीपणा येतो असे मुळीच म्हणता येत नाही. वास्तविक पाहता, एराटोस्थिनीझने भूगोलविद्या व ज्योतिषशास्त्र यांचा अभ्यास दिसावयाला अगदी परस्परविरोध अशा दोन निरनिराळ्या दृष्टींनीच केला होता. यांपैकी एक दृष्टि भूमिनिशास्त्रज्ञांचा व दुसरी कवींची. अशा रीतीने शास्त्रीय विषयाचा अभ्यास महान संशोधकांला साजेल असे सूक्ष्म निरीक्षण व प्रतिभासंपन्न कवीला शोभेल अशी कल्पकता या दोन्ही बौद्धिक दैर्ग्याचा पूर्ण उपयोग करणारा एराटोस्थिनीझ सारखा दुसरा विद्वान कोणत्याहि युगांत शालेला नाही असे म्हणणे गैरवाजवी होईलसे वाटत नाही.

**सूर्यासंबंधी कोन मोजण्याच्या कार्यांछायेचा उपयोग.**—एराटोस्थिनीझने लावलेल्या बहुतेक शोधांचा सूर्याच्या प्रकाशामुळे पडणाऱ्या निरनिराळ्या छायांशी संबंध आहे. मागील विवेचनांत आपणांस हे दिसून आलेलेच आहे की, अंतरिक्षातील गोळांची माहिती मिळवितांना निरनिराळ्या प्रकारच्या कोनांचे मोजमाप घेणे जरूर पडते. अशा कोनांचे माप घेण्याचा अत्यंत सोपा मार्ग म्हणजे सूर्यासंबंधाचे कोन मोजतांना सूर्याचा प्रत्यक्ष उपयोग न करता त्याच्या योगी पृष्ठावर पडणाऱ्या छायाचा उपयोग करणे हा होय. कित्येक महत्वाची मोजमापे घेतांना येथीलच [प्लम] अथवा छायांचाच उपयोग केला होता, ही गोष्ट मागे सांगितलीच आहे (पृष्ठ २३४ पहा), व त्याकरिता उपयोगात

आणीत असलेल्या शंकूचाहि मागे अनेक घेळां उल्लेख आलेला आहे. शंकू हे अत्यंत प्राचीन काळापासून चालत आलेले साधन असून दराच काळपर्यंत ज्योतिषशास्त्रांतील संशोधनाच्या कार्यांत त्यांचे महत्त्व कायम होते. याच शंकूमध्ये एक महत्वाची सुधारणा एराटोस्थिनीझने केली असा समज आहे. त्याच्यातच हिप्पार्कसने आणखी सुधारणा करून त्याला कड्यांचे खमोलयंत्र असे नाव दिले. पृथ्वीचा पृष्ठभाग दर्शविणारा एक गोळार्ध, तिचे विषुववृत्त दर्शविणारी एक पातळी व तीस जोडलेला उर्ध्वक शंकू, अशी या यंत्राची रचना होती. या यंत्राच्या सहाय्याने सूर्यामुळे पडणारी छाया अगदी बरोबर मोजता येते. त्यांत नवे असे कांहीच नव नाही. कोणताहि लंबाकृति बांध किंवा पदार्थ सूर्यप्रकाशात ठेवल्यास त्याची छाया पडते व तिच्या साहाय्याने आपणास सूर्यासंबंधी कोन स्थूलमानाने मोजता येतात. परंतु, कड्यांच्या भूगोलयंत्राने ही मापे अतिशय बिनचूक घेतली जातात.

**क्रान्तिवृत्ताचे तिर्यक्त्व.**—म्हणून अशा प्रकारच्या यंत्राच्या साहाय्याने एराटोस्थिनीझने शंकूची सर्वांत लहान व सर्वांत मोठी छाया यांचे काळजापुर्वक माप घेतले या छाया म्हणजे अयनकालच्या-उत्तरायण व दक्षिणायन या कालाच्या-छाया होत. त्यामुळे मकरवृत्त व कर्कवृत्त या रेषांच्या मधील कोन ४० अंश, ४२ कला व ३९ विकला असतो असे त्याला आढळून आले. तेव्हा क्रान्तिवृत्त याच्या निम्न्याने म्हणजे २३ अंश, ५१ कला व १९.५ विकला इतके तिरपे असते, असे ठरले. याचाच अर्थ असा की, पृथ्वीचा आस आणि तिच्या वक्षोवरील लंब यामधील कोन ४२ सांगितल्याइतका आहे. एराटोस्थिनीझने केलेले हे गणित आपणांस अत्यंत महत्वाचे आहे. कारण ते फारच सूक्ष्म असल्यामुळे आधुनिक काळातील ज्योतिष्यांना त्याच्याशी तुलना करून पृथ्वीच्या स्थितीत होत असलेला सूक्ष्म फरक काढता आला. एराटोस्थिनीझने केलेला हा प्रयोग अगदी नवा मात्र नाही. कारण त्याच्या बरोबर एक क्षतकापूर्वीच युवोक्ससने क्रान्तिवृत्त तिरपे असल्याचे नमूद करून ठेविले होते. एराटोस्थिनीझचा शुभ एवढाच ध्यावयाचा की, त्याने हा प्रयोग अत्यंत बिनचूक रीतीने करून बरोबर उत्तर काढले. युवोक्सस म्हणतो की क्रान्तिवृत्ताचे तिर्यक्त्व पंचदशभुजाच्या काट्युक्ते आहे. आधुनिक परिभाषेप्रमाणे याचा अर्थ २४ अंश होतो. युवोक्ससने सदर त्रिरेपणा कोणता प्रयोग करून काढला याची माहिती नसल्यामुळे एराटोस्थिनीझने केलेला एतद्विषयक प्रयोगच पहिला असे सामान्यतः मान्यता येते.

**भूगोलाच्या परिघाचे मापन.**—परंतु स्वतः सुधारून तयार केलेल्या उपरिनिर्दिष्ट कड्यांच्या भूगोलयंत्राने दुसरा जो एक प्रयोग एराटोस्थिनीझने केला, तो बरील प्रयोगापेक्षा सामान्य जनांना अधिक चित्ताकर्षक झाला. तो प्रयोग

म्हणजे आपल्या या पृथ्वीच्या मापनासंबंधी होय. या वेळी पश्चिमेत मित्राल्पूरच्या सामुद्रपुनीपासून पूर्वेत हिंदुस्थानपर्यंत व उत्तरेत उत्तर समुद्र व दक्षिणेस उत्तर इक्षिपपर्यंत इतकाच पृथ्वीचा भाग लोकांना माहीत होता, ही गोष्ट लक्षांत घेतला म्हणजे भूगोलाच्या संपूर्ण परिघाचे मापन करणाऱ्या या संशोधकाची करामत एसायासादृश्याच्या कृतीसारखी नव्हे, एसायास अद्भुत, अमात्युष कृत्यासारखी वाटते. आणि ही करामत त्याने केवळ इक्षिपमधील भूप्रदेशाच्या एका लहानशा तुकड्याचे परीक्षण करून त्याला सूर्याच्या छायेच्या मापनाची मदत देऊन केली, हे समजले म्हणजे त्यासंबंधाच्या आश्चर्यात आणखी भरच पडते. तथापि एकदां एराटोस्थिनीसच्या प्रयोगाची रीत समजली की इतर अनेक कोट्यांप्रमाणे हे कोडेहि प्रत्येकाला अगदी सोपे वाटू लागते. हे कोडे सोडविण्यास भूमितिसाक्षातांतील वर्तुळासंबंधीच्या काही सिद्धान्तांची साधारण माहिती व त्याच्या गोडीला भूगोलांतील एक दोन स्थानिक गोष्टीविषयी माहिती असली म्हणजे पुरेशी होते. परंतु यासुळे ज्या मतप्याने इतक्या साध्या माहितीच्या साहाय्याने एवढा आश्चर्यकारक शोध लावला त्याच्या अलौकिक बुद्धिमत्तेबद्दल आदर यत्किंचितहि कमी वाढण्याचे कारण नाही.

एराटोस्थिनीसची पृथ्वीचा परीघ काढण्याची रीति.—एराटोस्थिनीसचा सदरहू प्रयोग अगदी बौद्धण्यात पुढीलप्रमाणे सांगता येईल. त्याला भूगोलाचा अभ्यास केल्याने असे माहीत झाले की, सायीनि हे शहर अलेक्झांड्रियाच्या बरोबर दक्षिणेस आहे; किंवा आधुनिक परिभाषेत सांगायच्याने म्हणजे दोन्ही शहरें एकाच रेखांशावर आहेत. शिवाय त्याला हेहि नवी कळले होते की सायीनि हे शहर बरोबर अयनवृत्तावर आहे; कारण, कर्कसंक्रमणाच्या दिवशी दुपारी सैथे शंकूची छाया मुळीच पडत नाही, व त्या शहरांत असलेल्या एका खोल विहिरीचा संपूर्ण तळ त्या दिवशी सूर्य-प्रकाशाने प्रकाशित होतो. शिवाय टॉलेमीच्या भूमापकानी पोळा केलेल्या माहितीवरून त्याला आणखी अशी एक गोष्ट समजली होती की, सायीनि व अलेक्झांड्रिया या दोन शहरांमधील अंतर पांच हजार स्टेडिया इतके आहे. एराटोस्थिनीसने केलेल्या प्रयोगाकरिता त्याला आरंभी ह्या इतक्या माहितीची गरज होती. या एकंदर माहितीचे महत्त्व म्हणजे पृथ्वीच्या वर्तुळांतील एका लहानशा तुकड्याची त्याची पांच हजार स्टेडिया इतकी आहे, ही गोष्ट त्याला नवी समजली. आतां या वर्तुळांशाचा पृथ्वीच्या मध्यविंदुशी होणारा कोन किती अंशाचा आहे, हे एकदां समजले म्हणजे साधा गुणाकार भागाकार करून पृथ्वीचा एकंदर आकार किती ते सहज काढता येत. परंतु हा कोन किती अंशाचा आहे ते काढणे, हा सर्वांत महत्त्वाचा प्रश्न कसा सोडायचा ? या प्रश्नाचे उत्तर भूमितीतील संबंधक वर्तुळांचे गुणधर्म माहीत करून घेतल्यास मिळण्यासारखे आहे. एकच मध्य-

विंदु धरून निरनिराळ्या आकारांचीं सर्वांच वर्तुळे काढली आणि मध्यविंदूपासून काढलेल्या दोन दिग्घांती ही सर्व वर्तुळे छेदिनी, तर जे वर्तुळांश होतील त्यांचे त्या त्या वर्तुळांच्या परिघाशी सारखेच प्रमाण असतें असा सिद्धांत आहे. या वर्तुळांपैकी एकादे इतके लहान असे शकले की, त्याच्या वर्तुळांशाची लांबी केवळ एक इंचच भरेल; आणि दुसरे एखादे वर्तुळ इतके मोठे असेल की, त्याच्या वर्तुळांशाची लांबी कित्येक लाख मैल भरेल. परंतु वर्तुळांशाचे त्याच्या परिघाशी प्रमाण दर्शविणारा, वर्तुळांशाचा मध्यविंदुशी होणारा कोन दोन्ही ठिकाणी सारखाच वसेल. आतां एराटोस्थिनीसला ही गोष्ट माहीत होती की, कर्क संक्रमणाच्या दिवशी सूर्य सायीनि शहरात बरोबर रेखांशावर येतो. म्हणजे त्या वेळेस, सायीनि शहरांतून जाणारी भूध्रुव्या बरोबर सूर्यमंडळ्यातून जाते. व इकडे अलेक्झांड्रियांतून जाणारी भूध्रुव्या बरोबर रासवस्तिकांतून जाते. तेव्हा, सायीनि व अलेक्झांड्रिया यांमधील भूविषयक वर्तुळास मोगण्यासाठी कर्कसंक्रमणाच्या दिवशी सूर्याचे रासवस्तिकापासून अंतर भोजन सूर्याच्या परिघाचा आकारांतील वर्तुळांश काढला म्हणजे झालें.

हा कोन मोगण्याकरितां एराटोस्थिनीसने पुढील युक्ति योजिली. त्याने कर्कसंक्रमणाच्या दिवशी दुपारी शंकूची छाया पडून तो कोन झाला तो मोगला. अलेक्झांड्रियाचे रासवस्तिक व सूर्यसंयोजक यांच्या मधील कोन सममण्याकरितां शंकूच्या छायेचा कोन भोजन, ही अत्यंत सोपी युक्ति होय; कारण हे दोन्ही कोन सारखेच असणार, आणि अलेक्झांड्रिया व सायीनि या शहरांतील वर्तुळ्यांशाचे पृथ्वीच्या मध्यविंदुशी होणारा कोनादि तेवढाच असणार. प्रत्यक्ष मोगल्यावर सदरहू कोन ७ अंश १२ कला आहे असे एराटोस्थिनीसला आढळून आले. हा संबंध वर्तुळाचा पचासशांशा हिस्सा होय. यावरून असे स्पष्ट ठरले की, पृथ्वीच्या परिघाच्या पचासशांशाची लांबी पाच हजार स्टेडिया एवढी आहे. अर्थात् तिच्या एकंदर परिघाची लांबी १५०,००० स्टेडिया इतकी ठरली. परंतु दुःखाची गोष्ट ही की, एराटोस्थिनीसने स्टेडिया नांवाच्या प्राचीन काळांतील अनेक ठिकाणांच्या निरनिराळ्या मापपैकी कोणते माप चरील हिशोबाकरितां घेतले होते, हे नवी सममण्यास आपणांमध्य साधन नाही. लेप्सिअसने संशोधन करून असे ठरविले आहे की, चरील स्टेडियम हे माप इजिप्श्या १८८ मिटरांइतके होते; व याप्रमाणे हिशोब केल्यास एराटोस्थिनीसने ठरविलेला पृथ्वीचा घेर अद्यावस हजार मैल इतका निघतो. हे उत्तर अजकडील माहितीशी ताडून पाहता बरेच बरोबर आहे. व म्हणून प्राचीन काळी या प्रयोगाबद्दल एराटोस्थिनीसचे जितके कांतुक लोकांनी केले तितकेच पुढील पिढ्यांतील लोकहि करीत आले आहेत.

एराटोस्थिनीसच्या उत्तरांतील लुकीचे कारण.—

त्याच्या रीतीबद्दल आहे, त्यावरून निघालेल्या उत्तरावद्दल नव्हे. ती रीत वाखाणणी करण्यासारखी आहे यात तिलमान शंका नाही. पण या बरोबर असलेल्या रीतीनेंहि पृथ्वीच्या परिघाबद्दलचे उत्तर विनचूक येणे शक्य नव्हते. कारण एराटोस्थिनीझने तो प्रयोग करताना पृथ्वीत धरलेल्या इतर कित्येक गोष्टी चुकीच्या होत्या. उदाहरणार्थ सायीनि हे शहर ज्या रेंवासावर अलेक्झांड्रिया आहे त्याच रेंवासावर बरोबर नाही, व ते बरोबर कर्कवृत्तावरहि नाही सदरहू प्रयोगातील उत्तर चुकीचे येण्याची ही दोन कारणे आहेत. शिवाय शंङ्गाच्या छायेने होणारा कोन मोजताना एराटोस्थिनीझला सूर्य हा केवळ विंदु नसल्याने त्याच्या अर्धव्यासामुळे होणारी चूकहि लक्षात घ्यावयास हवी होती पण तसे त्याने केले असल्याचे दिसत नाही.

एराटोस्थिनीझ हा पृथ्वीचे मापन करणारा पहिलाच पंडित होता काय —परंतु या तपशीलाच्या बाबीकरीफ गोष्टी सांगत बसण्याची येथे जरूरत नाही कारण आपला मूळ मुद्दा अगदी निराळा-रीतीसवधाचा-आहे. शिवाय येथे ही गोष्टहि लक्षात घेतली पाहिजे की, एराटोस्थिनीझने केलेला प्रयत्न अशा प्रकारच्या प्रयत्नांपैकी अगदी पहिलाच नव्हता. कारण आरिस्टॉटलने आपल्या ग्रंथात एके ठिकाणी असे लिहून ठेविले आहे की, पृथ्वीचा आकार ४,००,००० स्टेडिया आहे कित्येक टीकाकारांनी असे म्हटले आहे की, आरिस्टॉटलने दिलेले क्षेत्रफळ त्याच्या काळी पृथ्वीच्या जवळचा भागावर मनुष्याची वस्ती होती तेवढ्या भागाचेच होते. पण आरिस्टॉटलच्या वाक्याचा असा अर्थ होईल असे वाटत नाही, आणि संयध पृथ्वीचचे क्षेत्रफळ आहे असे मानल्यास त्या काळच्या तत्त्ववेत्त्यांना पृथ्वीच्या आकारासंबंधाने बरीच नवी माहिती होती असे ठरते इतके बरोबर उत्तर येण्यास. अर्थात् त्यांना काहीतिरी मोजमाप घ्यावे लागले असले पाहिजे. पृथ्वीचे क्षेत्रफळ ४,००,००० स्टेडिया आहे, असा नवी आकडा केवळ अंदाजाने सांगणे शक्य नाही शिवाय ज्या अर्थी आरिस्टॉटल एराटोस्थिनीझच्या पत्रास साठ वर्षे पूर्वी मरण पावलेला होता, त्या अर्थी त्याने लिहून ठेविलेल्या आवण्याला विशेष महत्त्व आहे. यामुळे निरनिराळे विचार मनात येतात, पण आरिस्टॉटलने तो आकडा कोणत्या रीतीने काढला त्याबद्दल काहीच अंदाज करता येत नाही पृथ्वीचा आकार मोजणारा एराटोस्थिनीझच्या पूर्वी कोणी विद्वान होऊन गेलेला असल्यास तो कोण, कोठला असावा याबद्दलही माहिती मिळण्याचे लेखात्मक किंवा दंतकथात्मक काहीच साधन आज उपलब्ध नाही त्या विद्वानाबद्दलची माहिती प्रागैतिहासिक कालातील अनेक विद्वानाप्रमाणेच भूतकालाच्या उदरात पूर्णपणे गडप झालेली आहे. म्हणून शास्त्रेतिहास-लेखकांना पृथ्वीचा आकार मोजणारा पहिला पंडित एराटोस्थिनीझ होता असे नमूद करणे भाग आहे. तेव्हा

या अलेक्झांड्रियन तत्त्ववेत्त्याला 'पृथ्वीचे मापन करणारा' अशी जी बहुमानाची पदवी देण्यात आलेली आहे, ती अगदी योग्य आहे

“सत्यप्रेमी हिप्पार्केस” — एराटोस्थिनीझ त्याच्या वेळच्या इतर बहुतेक मोठा त्या पंडितापेक्षा अधिक दिवस जगला. अलेक्झांड्रियन युगातील पहिले शतक म्हणजे इसवी सनापूर्वीचे तिसरे शतक संपून गेल्यावर तो मरण पावला. वार्धक्यप्राप्त अवस्थामुळे होणारे हाल टळवे म्हणून रि. पू. १९६ मध्ये त्याने अन्नसेवन संवत्सी बर्ज्य करून प्राणान्त करून घेतला — छायाचे मोजमाप घेणाऱ्या या पंडिताला स्वतःचे दृष्टिबिंदूने जीवन निरर्थक वाटले असल्यास त्यात नवल नाही. एराटोस्थिनीझचे संशोधनाचे काम तावडतोव हाती घेऊन पुढे चालू ठेवणारा असा त्या वेळी कोणीच विद्वान पुढे आला नाही. पण त्याच्या नंतरच्या दुसऱ्या पिढीत मान जमाविण शास्त्रातील संशोधन पुढे चालू करणारा एक जाडा विद्वान प्रसिद्धीस आला. हिप्पार्केस हे या विद्वानाचे नाव होते तो शास्त्रीय प्रयोगातील तपशीलाच्या देखील गोष्टींचे सूक्ष्म निरीक्षण करणारा होता-इतका की, त्याच्या तोंडीचा विद्वान प्राचीन काळात दुसरा कोणी झालाच नाही, वसें म्हटले तरी चालेल प्रयोगात व गणितात विनचूकपणा असणे या गोष्टीचे त्याला इतके महत्त्व वाटत असे की, त्यामुळे त्याला 'सत्यप्रेमी' असे साधे उपपद लावण्यात येते हिप्पार्केस हा विधीनिघात नायसीआ येथे रि. पू. १६० या वर्षी जन्मला, आणि रि. पू. १२५ या वर्षी मरण पावला. त्याने आपले संशोधनाचे बहुतेक कार्य, किंवहुना सर्वच कार्य, स्ट्रेडस येथे केले. तालेमीच्या लेखाचा चुकीचा अर्थ केला जाऊन असे मत पुढे आले होते की, हिप्पार्केसने आपले बहुतेक शास्त्रीय प्रयोग अलेक्झांड्रिया येथे केले, परंतु या मताला काहीच पुरावा नाही असे आता सर्वांनी कबूल केले आहे. इतकेच नव्हे, तर हिप्पार्केस हा साऱ्या आयुष्यात अलेक्झांड्रिया शहरात एकदा तरी गेला होता किंवा नव्हता, असा दिलावर भाव संशय वाटतो व त्याच्या नंतरच्याहि बहुतेक लेखकांनी त्याचाच अनुवाद केला आहे ते काहीहि असले तरी हिप्पार्केसच्या आयुष्यातील बहुतेक कामगिरी त्याने स्ट्रेडस शहरात केेली याबद्दल शका घेण्यास आता जागा उरलेली दिसत नाही.

हिप्पार्केसचा प्रयोगकर्ता — हिप्पार्केसने एराटोस्थिनीझच्या कार्यावर जी धर्षी टीका केलेली आहे, तिचा मागे उल्लेख आलाच आहे. स्वतः हिप्पार्केस हा अशा प्रवा-रच्या आरोपापासून अगदी अलिप्त होता. तो केवळ ज्योति-पशास्त्रज्ञ होता. विनचूक निरीक्षण व प्रयोग करणे हाच कायतो त्याचा गुण होता. कल्पकता वशी ती त्यास शिवली देखील नाही वास्तविक पाहता, शास्त्रीय संशोधनातहि काही

शास्त्रीय अनुमाने प्रथम कहन तदनुरार शास्त्रीय प्रयोग करीत गेल्याशिवाय प्रगति होणे शक्य नाही परंतु कित्येक शास्त्रबोधक प्रयोगसिद्ध गोष्टांशिवाय दुसऱ्या वक्तास महाव दंत नाहीत, व हिप्पार्कस हा अशा लोकांपैकींच एक होता त्यामुळे आरिस्टार्कसने ठरविलेल्या सूर्यकेंद्रक सिद्धांताने महाव हिप्पार्कसला वाटणे शक्य नव्हते या संमतेच येथे त्याच्या पूर्वी हाऊन गेलेल्या विद्वानांच्या सत्तापन्नातील प्रत्यक्ष प्रत्यक्ष येणाऱ्या गोष्टी त्याने आपल्या उपयोगाला घेतल्या पण त्याची अनुमाने मात्र त्याने मान्य केली नाहीत, अर्थात् प्रथम हाच प्रहमालेचा केंद्र आहे असे त्याने ठरविले, आणि पृथ्वीभोवती फिरत असलेला सूर्य, चंद्र व इतर ग्रह यांच्या गतींतील अनियमितपणाची कारण वाटण्याचे ग्राम त्याने हाती घेतले हिप्पार्कसने एराटोस्थिनीसच्या शूच्या यज्ञात आणगी सुधारणा कहन त्याची आपल्या कार्यात मदत घेतली त्याचे संगळे छद्म विनचूक प्रयोग करण्याकडे असे व याच त्याच्या गुणामुळे त्याने आपले मंडमोठाले शोध लाविले

**सूर्याच्या केन्द्रच्युतीचे अवगमन.**—त्याचा सर्वांत मोठा व महात्वाचा शोध म्हणजे सूर्य पृथ्वीभोवती फिरत असता त्याची केंद्रच्युति हा होय रेक्टर व त्याचे अनुमायी या आधुनिक शास्त्रज्ञांनी लावलेल्या शोधामुळे ह्या आपणास, पृथ्वी व इतर ग्रह सूर्याभोवती वतुलकार मार्गाने फिरत नसून दोर्ध्ववृत्ताकार मार्गाने फिरत असतात, ही गोष्ट पंडी ठाऊक झालेला आहे परंतु हिप्पार्कसच्या काळी दोर्ध्ववृत्त ही आश्रुति जरी भूमितिराळास अवगत झालेली होती, तरी अन्तरिक्षातील गोल हे दोर्ध्ववृत्त कार मार्गाने फिरत असतात असे विधान करणे त्या काळी अत्यंत पायडीपणाचे समजले गेले असते अतिद्विषयि ज्ञानशास्त्रातील पाश्चंगोरियन पंचाच्या लोकानी प्रतिपा दिलेले व आरिस्टॉटलने दुजोरा दिलेले असे एक मत होते की, वतुल ही अगदी अव्यय आकृति आहे, सवय आकाशस्थ गोलया गमनमार्ग वतुलकार नसून दुसऱ्याच फाही प्रकारचा असता अशी कल्पनाच करण्यात नाही या मताचा पगडा हिप्पार्कसच्या मनावर पूर्ण वसलेला होता यामुळे पुढे कात्रजार्पक घेतलेल्या नौगमापावकूनच केव्हा त्याला असे आढळून आले की, सूर्याने दक्षिणायन व उत्तरायन याच्या योगाने थोडेच बरोबर सारखे भाग पडत नाहीत, तेव्हा पृथ्वी ही सूर्याच्या वतुलकार कसेच्या बरोबर मध्यविदूषर स्थित झालेली नाही असे म्हणणे, किंवा त्याचे दुसरे काही तरी कारण शोधून काढणे याशिवाय तिसरा मार्ग त्यास शिष्ट नव्हता

हिप्पार्कसने प्रतिपादिलेली केन्द्रच्युतीची उपपत्ति - सूर्य हा पृथ्वीच्या दोर्ध्ववृत्ताकार कसेच्या एका केंद्रात स्थित असतो, म्हणजे त्या दोर्ध्ववृत्ताच्या बरोबर मध्यावर मसतो, असे आता नवीं ठरले आहे अर्थात् हिप्पार्कसने

लावलेला शोध अगदी बरोबर होता सूर्य भूमध्यरेषेच्या एका वाजपेठा दुसऱ्या वाजपेठा अधिक काळ राहतो, ही त्याने ठरविलेली गोष्ट अगदी बरोबर होती नंतर त्याने सूर्याच्या वतुलकार कसेच्या मध्यविदूषासून पृथ्वी किती वाजपेठा आहे ते अंतर ठरविले, आणि त्या अंतराद्वारा सूर्य वेंद्रापासून च्युत होतो असा प्रतिपादन केला याप्रमाण, त्याच्या विवेचनात त्याने निरीक्षण करून आधारभूत घेतलेल्या सर्व गोष्टी अगदी बरोबर होत्या, तरी त्यावरून त्याने प्रस्थापित केलेला सूर्य पृथ्वीभोवती फिरतो हा सिद्धांत मात्र वास्तविक सिद्धांताच्या अगदी उलट होता हिप्पार्कसचा हा सिद्धांत निरीक्षणाने दृक्प्रत्ययास येणाऱ्या गोष्टींशी पूर्ण सुसंगत दिवत होता, हाच सूर्यमालेच्या रचनेसबर्षी वास्तविक ज्ञान ह्येण्याच्या मार्गातील मोठी अडचण होती परंतु पृथ्वीभोवती फिरणारा एकटा सूर्यच कायतो आपल्या कसेतून अनियमितपणे जात असतो असे नाही, तर चंद्र व इतर ग्रहसुद्धा कमी अधिक गतीने चालत असल्याचे आढळत यापैकी विशेषत चंद्राच्या गतीकड हिप्पार्कसने छद्म पुराविले वतुल हाच काय ती अव्यय आकृति आहे या कल्पनेचा त्याच्या मनावर विशेष पगडा बसला असल्यामुळे प्रधाच्या अनियमित गतीबद्दल तो अस कारण सांगे की, हे ग्रह पृथ्वी भोवती वतुलकार कसेतून फिरत असता वाटेत लहान लहान वतुलकार गती त्यांना प्राप्त होतात या गतीला समान उदाहरण तो गाडीच्या चाकाच्या टोंकाला बांधलेल्या दिव्याचे देत असे अशा प्रकारच्या एका कल्पित चाकाच्या टोंकाला सूर्य बांधलेला आहे असे मानल्यास त्या चाकाचा हुंश सूर्याच्या कसेतून सारखा पुढे पुढे जात राहील (चाक व सूर्याची कक्षा ही दोन्ही एका पातळीत आहेत, वाटकोनत नाहीत असे येथे समजावे) व तो पृथ्वीपासून नेहमी सारख्याच अन्तरावर राहाल, परंतु सूर्य मात्र चाकाच्या टोंकबरोबर फिरत असताना केव्हा पृथ्वीच्या जवळ तर केव्हा दूर जाईल, या कल्पित चाकाच्या सूर्याच्या कसेतून एक पुरा फेरा होण्यास भितका नेळ लागतो तितक्या वेळात टोंकाला बांधलेला सूर्य पुन्हा पृथ्वीभोवती एकदाच फिरतो असे मानल्यास एका निम्या भागात सूर्य दुसऱ्या निम्या भागापेक्षा अधिक वेगाने चालल्यासारखा का दिसतो ते बरोबर समजून येईल या दुहेरी गतीमुळे सूर्याची कक्षा वतुलकार न राहता वस्तुतः तिला दोर्ध्ववृत्तकारच प्राप्त होता

**हिप्पार्कसच्या उपपत्तीचे पृथक्कालांतील धांज.**—संदर्भ प्रधाकडे पाहण्याची ही एक दृष्टि झाली दृक्प्रत्ययाला येणाऱ्या गोष्टींचा उल्लेख करण्याचा हा एक मार्ग झाला हा मार्ग चमत्कारिक तर साराच, पण तो प्रथम हिप्पार्कसलाच सुचला असे मान नाही याची मूळ कल्पना जुन्या पाश्चंगोरियन पंचाच्या सत्त्वज्ञानात आढळते त्यानंतर जुडॅक्ससने या कल्पनेला अधिक मूर्त स्वरूप दिले म्हणून

त्याला या चक्राच्या किंवा अपचक्राच्या कल्पनेचा जनक मानतात. हिप्पाकर्सच्या दोनशे वर्षे अगोदर उदय पावलेली ही कल्पना आरिस्टॉटललाहि मान्य झालेली होती पचाग-मुधारणा करणारा कॅलिप्पस याने त्याची माहिती प्रथम आरिस्टॉटलला दिली शिवाय सूर्य, चंद्र व इतर ग्रह याच्या गर्तीमध्ये नवीन नवीन अनियमितपणा दिसून येऊ लागला. तेव्हा अधिकाधिक अपचक्राचे अस्तित्व मान्य करण्यात येऊ लागले याप्रमाणे एका मोठ्या वस्तूलाच्या परिघात इतर दुसरी अनेक लहान लहान वस्तूंचे आहेत अशी कल्पना करून त्या सर्वांतून सूर्य फिरत असतो असे मानल्यास सूर्याची गति कितीहि वाकडंतिवडी दिसून आली तरी समर्थन करता येण्यासारखे आहे साराश आकाशातील सर्व गोळाच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या गर्तीची मीमांसा या अपचक्राच्या उपपत्तीच्या साहाय्याने लावता येण्यासारखी आहे, पण ही उपपत्ति खरी मानली तरी सर्व विश्व अशा एवमेकाना छेदनाच्या अनंत चक्रांनी व्यापून गेलेले आहे असे मानावे लागेल कॅलिप्पसच्या कार्याच अशा प्रकारची अपचक्रे पचावनाहून अधिक आहेत असे ठरविण्यात आलेले होते

**आरिस्टार्कसच्या सूर्यकेंद्रक उपपत्तीचा लोप होण्याचे कारण.**—विश्वाच्या रचनेसंबंधाची ही गुंतागुंतीची कल्पना ऐकून वस्तुस्थितीचे स्पष्ट व यथार्थ ज्ञान झालेल्या आरिस्टार्कसचाहि मन गोंधळून गेल्याशिवाय राहिले नसतें. परंतु हिप्पाकर्स हा तत्त्वविवेचक नसून केवळ वस्तुस्थितिनिरीक्षक असल्यामुळे, बरील अपचक्रविषयक उपपत्ति तो खरी मानू लागला, इतकेंच नव्हे तर त्याने स्वतःच्या धर्शोधनांनं या अपचक्राच्या उपपत्तीत आणखी मानगडी उत्पन्न करून ती अधिक अवघड करून टाकली. हिप्पाकर्स हा त्या काळातील अत्यंत वजनदार शास्त्रज्ञ असल्याकारणाने त्याच्या मागून झालेल्या अनेक शास्त्रज्ञांनाहि त्याचीच मते निश्चित ठरलेल्या नियमाप्रमाणे मान्य वेली. व त्याच्यानंतर तीन शतकांनी उदयास आलेल्या टॉलेमी नावाच्या महान् लेखकाने हिप्पाकर्सचे सर्व सिद्धान्त अगदी वज्रलेप व निर्गोचक आहेत असे ठरवून टाकले यामुळे आरिस्टार्कसचा सूर्यकेंद्रक सिद्धान्त, उदयास येण्याच्या शुभारासच मेघाच्छादित होऊन जो दिसनासा झाला, तो तशा अज्ञान व अदृष्ट स्थितीत पुढे अनेक शतके पडून राहिला. हिप्पाकर्ससारख्या अत्यंत सूक्ष्म दृष्टीने संशोधन करणाऱ्या विद्वानांनं, त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या आरिस्टार्कसप्रमाणे ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास भूगोलशास्त्र व वाय्व-प्रतिभा याच्या साहाय्याने केला नाही ही अत्यंत रोदाची गोष्ट आहे त्याने जर तसे केले असते तर आरिस्टार्कसप्रमाणे त्यालाहि, पृथ्वीपेक्षा हजारों पटींनी मोठा असलेला सूर्य तिच्या भोवती गुलामाप्रमाणे फिरत असतो असे म्हणून मूर्खपणाचे असल्यामुळे सूर्यकेंद्रक सिद्धान्तच पारा असला पाहिजे, ही गोष्ट पटली असती.

**सूर्यकेंद्रक सिद्धान्तास हिप्पाकर्सचा पाठिंबा न मिळाल्यामुळे झालेली हानि**—पण भवितव्यता तशी नव्हती आरिस्टार्कसमध्ये शास्त्रीय संशोधनाला ही आवश्यक असलेली करपकता अगदी उच्चतम शिखरावर जाऊन पोहोचली होती तर हिप्पाकर्सच्या वेळी ती बहुतेक दुष्ट होऊन शास्त्रीय संशोधनाचे वातावरण धुक्याने व्याप्त झाले व दृष्टि आकुचित झाली होती. हिप्पाकर्सने वर्षे बरोबर किती दिवस, तास, मिनिटाचे असतें ते मोबलें असले, चंद्र मंडलाचा आकार नक्की किती आहे तें काढले असले, खगोलाचा १०८० तारे दाखविणारा नकाशा तयार केला असला, एवढेच काय पण संपातबिंदूच्या चलनाचाहि शोध लावला असला तरी त्याचा उपयोग काय ? या सर्व तपशीलांच्या गोष्टींची किंमत फार कमी आहे. त्यापेक्षा फार मोठ्या महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे ही की, त्या शतकातील सर्व मान्य अशा या शास्त्रज्ञांने विश्वरचनेसंबंधाच्या छान्या, चुकीच्या कल्पनेला आपले समाजातील सर्व बगन भरील घालून पाठिंबा द्यावा व तोहि तद्विषयक सत्य उपपत्ति जगापुढे पूर्वाच आलेली असता द्यावा, ती खरी उपपत्ति जगास स्वतःच्या विद्वत्तेने पूर्णपणे पटवून देण्याचे अंगी सामर्थ्य असताहि द्यावा, यापेक्षा शास्त्रज्ञांच्या विद्वत्तेला अधिक नामुष्कीची अशी दुसरी गोष्ट ती कोणती ! हा महान् फलक त्याने लावलेल्या इतर सर्व शोधानां यत्किंचितहि धुकून निपू शकत नाही एखाद्या विवक्षित व्यक्तीच्या वजनासंबंधाने वाजवीपेक्षा फागोल महत्त्व वाटण्याचा, व उलट पक्षां प्रचलित लोकमतांचे सामर्थ्य कमी लेखिले जाण्याचा फार संभव आहे हे खरे पण हिप्पाकर्सचे सिद्धान्त पुढे टॉलेमीने सर्वत्र प्रचलित केले व त्यामुळे त्याचा घोरस्वयं व पाश्चात्य अशा दोन्ही राष्ट्रांमध्ये ज्योतिषशास्त्रातील ठाम निर्भैवाद गोष्टी म्हणून लोक मानू लागून त्यानंतर एक हजार वर्षेपर्यंत लोकांमध्ये लावून समजुती कायम राहिल्या. या गोष्टीचा विचार केला झगजे सदरहू 'सत्यप्रेमी' म्हणून गाजलेल्या हिप्पाकर्सने विनवृद्ध शास्त्रीय ज्ञानाचा पुरस्कार करणाऱ्या विद्वानास शास्त्रीय शक्त खोळात पसरविण्यास कर्षाकाढी मिळणारी एक मोठी मदत त्याची संधि गमावली, असे म्हटल्यास त्यात अतिशयोक्ति होणार नाही असे वाटते.

**वर्षाचे मान व चंद्राचे अंतर.**—तथापि हे सर्व खरे असले तरी हिप्पाकर्सची उत्तम वेध घेणारा म्हणून जी ख्याति आहे तिचा यत्किंचितहि वाध येत नाही. या शास्त्रीय क्षेत्रात त्याने जे विशिष्ट शोध लावले त्यासंबंधाने येथे आणखी थोडी माहिती देणे जरूर आहे त्याने मोनमाचे पेज्ज व हिरोव करून वर्षाचे मान ३६५ दिवस, ५ तास व ४९ मिनिटें इतके असतें असे ठरविले अल्काडील ज्योतिषांनी केलेल्या हिशोबावरून पाहता हा काल फक्त १२ सेकंदानी चुकलेला आहे पण यापेक्षाहि अधिक वास्तव्यासारा

हिप्पार्कसचा प्रयत्न म्हणजे चंद्राचे प्रत्यक्ष अन्तर मोजण्यासंबंधी होय. या प्रयत्नात त्यास बर्याचपेक्षा पुष्कळच अधिक अडचणी होत्या. अस्तित्वाचे प्रयत्न पूर्वी आरिस्टार्कसने केला होता. हिप्पार्कसने यदरहु अंतराव्यवथांचा हिशेब प्रहणाच्या वेळी चंद्राचे वेध घेऊन त्यावरून केला, व असे उत्तर वाडले की, पृथ्वीरसून चंद्राचे अंतर तिच्या त्रिज्येच्या ५९ पटीइतके असले पाहिजे (वास्तविक ते ६०.२७ पट आहे). येणेप्रमाणे, आरिस्टार्कसने सूर्याचे अन्तर मोजण्याकरिता जो सुप्रसिद्ध काटकोन त्रिकोण कल्पिला होता त्याच्या पायाच्या रेषेची लांबी प्रत्यक्ष ठरविली. या काटकोन त्रिकोणाच्या मापासवधाची माहिती हिप्पार्कसला होती असे दिसते कारण त्याने आपल्या इतर विषयांवरील पुस्तकात आरिस्टार्कसच्या प्रयांताल उल्लेख दिलेले आहेत. तेव्हा जर हिप्पार्कसने आपल्या जवळच्या सुधारलेल्या यंत्रसामुग्रीच्या साहाय्याने, व स्वतःच्या सूक्ष्मावलोकनपद्धतीने, आरिस्टार्कसच्या काटकोन त्रिकोण मापनाचा प्रयोग पुन्हा केला असता तर त्याला सूर्याचे अंतर, चंद्राच्या अंतराच्या किती पट आहे एवढेच नव्हे, तर ते प्रत्यक्ष पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या किती पट आहे हे देखील ठरविता आले असते. एराटोस्थिनीसने प्रयोग करून पृथ्वीची त्रिज्या किती स्टॅडिया आहे ते ठरविले असल्यामुळे तिच्या साहाय्याने हिप्पार्कसला सूर्याचे अन्तर किती स्टॅडिया आहे ते वाढता आले असते. पण असा प्रयत्न त्याने केला असताच त्यास त्याने तो केला असावा असे बरेच खात्रीपूर्वक म्हणता येत-सारी त्याने काढलेले उत्तर त्याच्या उत्तराटून बरेच चुकीचे निघाले असते.

खगोलाच्या नकाशा—यरील वर्णनावरून हे दिसून येईल की, हिप्पार्कसने सर्व संशोधन सूर्य व चंद्र यांच्या सबधाने होते परंतु ख्रि. पू. १३४ मध्ये एक चमत्कार घडून येऊन त्याचे लक्ष अचल तान्याकडे गेले. हा चमत्कार म्हणजे त्या साली एक नवाच तारा आकाशात दिग्ग लगला हा होय. हा चमत्कारिक तारा अनेक वेळा पुन्हा पुन्हा आकाशात अवलोकन करण्यात आलेला आहे. तथापि या तान्याचा आकाशिक होणारा उदय प्रत्येक विज्ञातांल ज्योतिष्यांचे लक्ष वेधण्याइतका चमत्कारिक असतो यात शंका नाही. आधुनिक शास्त्रज्ञांनी या तान्याच्या उदयास्ताची कारणे ठरविलेली आहेत, ती पुढे यथावकाशाने सांगण्यात येतीलच हिप्पार्कसने त्या वेळी कारण ठरविण्याचा काही प्रयत्न केला की नाही ते माहित नाही, तथापि एवढे मात्र खरे की, या तान्या तान्याच्या अस्तित्वाची माहिती भविष्यकाळील ज्योतिष्यांना कळविता यावी म्हणून त्याने खगोलाचा एक नकाशा तयार केला. या संपूर्णातहि हिप्पार्कसचा प्रयत्न पहिला नव्हता कारण, त्याच्यापूर्वी एराटोस्थिनीसने आकाशातील विविध तारांची तारे दाखविणारा एक नकाशा तयार केलेला होता.

भा. पां. ४३

संपातविंदूचे चलन—पूर्वीच्या ज्योतिष्यांनी ताच्याचे वेध उदयस्थानानुसंधाने घेतले होते, पण हिप्पार्कसने ते ग्रहोत्तरवृत्तास अनुलक्षून घेतले; ताच्याची त्याने सापेक्षत्वात निश्चित करताना त्याने, प्राचीन काळात वायिलो-नियन लोकार्नी, मिडिलेलेल्या व अलेक्झांडरने मीममथे भाणविलेल्या माहितीचा तुलनेकरिता उपयोग केला होता. शिवाय, त्याने आरिस्टार्कसने 'व मीक पंडितानी कल्पिलेल्या पूर्वकाळीन शोधांचीहि आपल्या कामांत मदत घेतली होती. याप्रमाणे पूर्वीच्या नकाशांशी तुलना करून पाहता, त्याला असे आढळून आले की, अचल तान्याची क्षतिवृत्तापासून, मोठेलेली पूर्वीची व त्या वेळाची अन्तरे मात्र ताफात, पडली आहे याचा अर्थ असा की, क्षतिवृत्त, जे सूर्याची कक्षा ज्या अचल तान्याच्या सनिध मागील शतकात होती त्यापेक्षा निराळ्या तान्याच्या सनिध ती हिप्पार्कसच्या काळी होती. यावरून, सूर्याच्या पक्षेची पातळी खगोलास ज्या विंदू येविते ते विंदू आपली जागा हळूहळू बदलत असून अखेर सूर्याची एक प्रदक्षिणा पुरी होणार असे अनुमान केले पाहिजे. याच महत्वाच्या चमत्कारास संपातविंदूचे चलन, किंवा अवनचलन असे नाव आहे.

त्रिकोणमितीचा पश्चिमेत उदय—उपपुंग महत्त्वाची गोष्ट प्राकालीन इतिमत्तील ज्योतिष्याला माहीत होती किंवा नव्हती हे निश्चित नाही, पण ते काहीहि असले तरी सदरहू गोष्ट पाश्चात्य राष्ट्रांच्या नजरेस आणण्याचे श्रेय मात्र हिप्पार्कसलाच देण्यात येते. हिप्पार्कसने ज्योतिषशास्त्राच्या तत्त्विक भाषात, खगोलाची रचना दाखविणारे 'हेनोर्किअर' नामक एक नवीन यंत्र तयार करून भर घातली शिवाय खगोले गुणधर्म शोधून काढीत, असता गणितशास्त्रातील त्रिकोणमिती नामक शाखेचाहि उपक्रम यदुत्कृष्ट स्तरांचे केला असल्यामुळे गणितशास्त्रातील श्रेष्ठ दर्जाच्या विद्वानांमध्येहि त्याची गणना होत असते. या एकंदर हकीकतीवरून पाहता हिप्पार्कस हा अत्यंत मोठा संशोधक होऊन गेला असे म्हणणे भाग आहे. त्याला अवलंबितातील तान्याचे वेध पण्या वा प्राकालीन पंडितात अप्रगण्य मानण्यास हरकत दिसत नाही पण 'सुख्यस्थित ज्योतिषशास्त्राचा अतक' अशी मी कधी-कधी त्याला पदवी देण्यात येते ती मात्र त्याला देता येत नाही, कारण तसे केले असता त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या अनेक ज्योतिषशास्त्रज्ञांचे अन्याय केव्यासारखे होईल.

टॉलेमी, प्राचीन काळांतला शेचटला मोठा ज्योतिषी—हिप्पार्कसच्या मार्गून स्ट्रेयो नावाचा भूगोलकार (ख्रि. पू. ६३-इ. स. २४) होऊन गेला तो पृथ्वी गोलकार आहे ही गोष्ट सर्वमान्य कशी धरून चालते हे मागे दाखविलेच आहे (पृष्ठ २६८ पहा). तथापि, हिप्पार्कसनंतर झालेला मोठा ज्योतिषी म्हणजे टॉलेमी हाच होय. हा रोमन वर्चस्वाच्या काळातील ज्योतिषी असून तो इस्वीच्या मरणा-नंतर (पृष्ठ २७० पहा) ओडिसाचे जपानी नकाशा आला.

त्याच्या जन्ममृत्यूचे सन नवी माहीत नाहीत, पण त्याच्या ग्रंथांत इ. स. १५१ पर्यंतची हकीगत दिलेली आढळते. तो ज्योतिषशास्त्रासंबंधाने स्वतः वेध घेत असे, आणि त्याने स्वतः लावलेला असा निदान एक तरी नवा शोध आहे. हा शोध म्हणजे चंद्राच्या गर्तातील अनियमितपणासंबंधाचा होय. चंद्र आपल्या कक्षेतून फिरत असता नियमित फाळी रुंद कक्षामार्गातून विचलित होत असतो, व त्याचे कारण सूर्याचे गुरुत्वाकर्षण हे आहे, ही गोष्ट हर्षा सर्वाना माहीत आहे. पण टॉलेमीला ते कारण माहीत नव्हते आणि न्यूटनच्या काळापर्यंतही ते कोणी शोधून काढले नव्हते. ग्रहांच्या गतीसंबंधाने टॉलेमीने वेध घेऊन कित्येक नव्या नव्या गोष्टी लिहून ठेवल्या आहेत. म्हणून वेध घेणारा ज्योतिषी या नात्यानेच टॉलेमीचा उच्च दर्जा लागतो; पण त्याची कीर्ति मुख्यतः त्याच्या ग्रंथामुळेच फार झालेली आहे.

**टॉलेमीची कामगिरी.**—त्याचे मोठेले ग्रंथ भूवर्णन व ज्योतिषशास्त्र या विषयांवर आहेत. भूवर्णनावरील ग्रंथात त्याने स्ट्रॅबोच्या पुढे मजल मारून कमीत कमी पाच हजार स्थळांचे अक्षांश दिले आहेत. ज्योतिषशास्त्र या विषयातील त्याची मोठी कामगिरी म्हणजे त्याने हिप्पार्कसचे परिधम-पूर्वक मिळविलेले ज्ञान बगाला माहीत करून दिले. टॉलेमीने, आपल्या पूर्वी होऊन गेलेल्या या बऱ्या ज्योतिषशास्त्रज्ञांना तयार केलेला चणोलचा नकाशा मूळ कर्त्याच्या नावाचा उल्लेख न करता दिलेला आहे, असा त्याच्यावर आरोप आहे. आणि या आरोपाचे निरसन करणे कठिण आहे यांत शंका नाही. तथापि तो नकाशा स्वतःचा असें ध्यनित करण्याचा त्याचा हेतु नसावा. कारण हिप्पार्कसच्या नावाचा उल्लेख त्याने आपल्या ग्रंथांत वारंवार केलेला आहे. फार काय, पण टॉलेमीचा ग्रंथ म्हणजे हिप्पार्कसच्या ज्योतिषशास्त्रविषयक सिद्धान्तांचे केवळ विवरण आहे. नवे शोध खवणारा या नात्याने हिप्पार्कसवरोवर टॉलेमीचा तुलना करण्यास कोणीच कधी प्रवृत्त होणार नाही; तथापि ज्योतिषशास्त्र या विषयाची माहिती सामान्य लोकांस सुलभ करून देणारा या नात्याने टॉलेमीचा योग्यता हिप्पार्कसपेक्षा निःसंशय अधिक आहे. कारण हिप्पार्कसचे ग्रंथ लवकरच नष्ट होऊन गेले, पण ज्योतिषशास्त्रावरील टॉलेमीचे ग्रंथ प्राचीन काळापासून मध्य-युगाच्या अखेरपर्यंत पूर्वकडील व पश्चिमेकडील देशात विद्यालयातून क्रमिक पुस्तक म्हणून शिकविण्यांत येत असत.

**टॉलेमीचा अल्माजेस्ट ग्रंथ व पृथ्वीकेंद्र-सिद्धान्त.**—टॉलेमीचा सर्वांत अधिक नावाजलेला ग्रंथ अल्माजेस्ट या अरबी नांवाने प्रसिद्ध होता. हे नाव मूळ ग्रीक भाषेतल्या 'सर्वात मोठा ग्रंथ' या अर्थाच्या शब्दापासून बनलेले आहे. हे असे निराळे नाव पडण्याचे कारण असे की, टॉलेमीचा ज्योतिषशास्त्रावर चार पुस्तकांचा मिळून एक आणखी निराळा ग्रंथ होता. या दोन ग्रंथांचा घोटायवा होऊ नये म्हणून अरबींनी पहिल्या ग्रंथाला निराळे नाव

दिले, व पुढे युरोपांतील देशांतहि तो ग्रंथ त्याच नावाने प्रसार पावला. टॉलेमीच्या या ग्रंथांत हिप्पार्कसचेच सिद्धांत विस्तारपूर्वक मांडलेले होते, हे पूर्वी सांगितलेच आहे. त्यांत पृथ्वी हाच सूर्यमालेचा मध्य आहे, पृथ्वीभोवती रोज चोवीस तासात सर्व ग्रह व तारे फिरतात; आणि पृथ्वी गोलकार आहे; हे सिद्धान्त ग्राह्य धरले होते. आरिस्टार्कसचा सूर्य-केंद्रसिद्धान्त टॉलेमीला मान्य होणे शक्य नव्हते ही मोठ्या दुःखाची गोष्ट आहे का की मध्ययुगांत मुस्लिमां अखेरपर्यंत टॉलेमीच्या ग्रंथांना युरोपभर मोठा मान असल्यामुळे सूर्य-केंद्रसिद्धान्ताचा त्याने पुरस्कार केला असता तर निःसंशय तो सिद्धान्त बराच ग्राह्य झाला असता. परंतु टॉलेमीने पृथ्वीकेंद्रसिद्धान्तच विनश्रुत मान्य केला, व त्यामुळे शिस्तोत्तर १५ व्या शतकापर्यंत ह्या प्रतिगामी सिद्धान्ताच्या मल-तेवढल संशय घेण्यास कोणीहि विद्वान् धजला नाही.

**अपचक्रांची मूळ कल्पना व तिचा पुढील पिढ्यांकडून विपर्यास.**—टॉलेमीच्या अल्माजेस्ट या ग्रंथांत ज्योतिषशास्त्रविषयक सर्व सिद्धान्तांचे विवेचन दिलेले आहे; पण त्यांतल्या त्यांत या ग्रंथाचा अत्यंत प्रसार होण्याचे कारण त्यात दिलेला केंद्रच्युतिविषयक व अपचक्रविषयक सिद्धान्त होय. हिप्पार्कसच्या मूळ कल्पना घेऊनच त्यावर टॉलेमीने या सिद्धान्ताची उभारणी केली होती, परंतु पुढे टॉलेमीचेच नाव सर्वतोमुखी झाल्यामुळे तो सिद्धान्तहि त्याच्या नावावर मोठे लागला. त्या सिद्धान्ताचे स्पष्टीकरण मागे हिप्पार्कसच्या चरित्रलेखनाच्या वेळी आलेलेच आहे. तथापि येथे हे सांगितले पाहिजे की, हिप्पार्कस व टॉलेमी हे दोघेहि ग्रहमालेची उपपत्ति मुख्यचिंत्यत लावण्याकरिताच बरील अपचक्रसिद्धान्त प्रतिपादित असत. तशी लहान लहान अपचक्रे अंतरिक्षात प्रत्यक्ष अस्तित्वात आहेत, असा त्याचा विश्वास नव्हता. तथापि पुढील पिढ्यांनी मात्र या सिद्धान्ताचा तसा अर्थ केला; आणि इतर ग्रहांचे मोठे गोलब ह्या अपचक्रे सरो-खरच नभोमंडलात अस्तित्वात आहेत असे मानण्यात येऊ लागले. ह्या सर्व अपचक्रे ग्रहांच्या गोलाकृति कक्षाशी संबंध न येता कक्षां फिरत रहात असतील, या अवघड गोष्टीचा कोणीच विचार केला असल्याचे दिसत नाही. बाकी आश-कालचे पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ ईश्वर व त्याचे जे गुणधर्म रूढीत धरतात त्याबद्दलची सत्यता तरी त्यांना कोठे पटलेली असते? तात्पर्य एखादी महत्त्वाची उपपत्ति यस्वीत असत कीत्येक किरकोळ गोष्टी प्रत्यक्ष पुराव्याने सिद्ध झालेल्या नसतानाहि मान्य कराव्या लागत असतात; पण सामान्य लोकांना त्या खऱ्याच धाट्यात. याप्रमाणेच मध्ययुगांतील लोक आकाशातील या संकेंद्रक स्फटिकमय अपचक्रांना सरोखरच अस्तित्त्व आहे असे मानीत असत, आणि या समजुतीला कोणी विरोधहि केला नव्हता. परंतु पुढे धूमकेतू हे ग्रहांच्या कक्षा छेदून जाणात असे जेव्हा निदर्शनास आले, तेव्हा माघ बरील समजून लटपटू लागली.

**टॉलेमीचे भूगोलविषयक ग्रंथ** — भूगोलवर्णन या विषयावर टॉलेमीने लिहिलेली आठ पुस्तके त्याच्या अल्मागेस्ट या पुस्तकाद्वारेच प्रसिद्ध होती. परंतु त्यापेक्षा येथे फारसे लिहिण्याचे कारण नाही. कारण त्यात वाढिलेली सर्व सांगे भूगोलवर्णनविषयातील वर्णिलेल्या अस्त्यप्रमाणेच आहेत. टॉलेमीच्या प्रकाशी मूळ हस्तलिखित आज उपलब्ध नाहीत. १५ व्या शतकातील म्हणून म्हटली जाणारी अलेग्झांड्रियामधील भंग्याबाड्यांनी लिहिलेली एक प्रत उपलब्ध आहे, व तिचा विशेष हा आहे की, तिच्यात मूळ टॉलेमीने तयार केलेल्या सुमारे सत्ताचार नकाशांच्या नकला आहेत या नकाशांत सधुदनां द्विवा रंग दिलेला आहे. पर्वताना तांबडा किंवा दाट पिवळा आणि मनिनीला पांढरा रंग आहे भूस्वरूपेच्या एका श्रृंखलाची लांबी टॉलेमीने १०० ऐवजी ५०० स्टॅडिया घेतली होती इतकीच लांबी धरण्याचे कारण काय ते मान कोर्टे सांगितलेले नाही. टॉलेमीच्या या सुपीच्या हिलेथचा एक मोठा विलक्षण परिणाम झाला त्यापेक्षा कोर्टेज्झन म्हणतो, "टॉलेमीने म्होहसमधून जाणारी अक्षांशरेखा घेऊन फॉर्च्युनैड नावाच्या वेडापासून पोर्तुगीच्या पश्चिम किनाऱ्यावरच्या कॅटिगारा शहरापर्यंत अंतर मोजले, व ते १८० अंश म्हणजे पृथ्वीच्या अर्धा परिधावतकें असल्याचे ठरविले. वास्तविक या दोन ठिकाणांमधील अंतर सुमारे १३५ किं. १३७ अंशच कायले आहे म्हणजे टॉलेमीचा द्विग्वे सुतीबा- द्यातें चुकला होता. परंतु मध्ययुगात टॉलेमीच्या भूवर्णनाच्या पुस्तकाला फार मान असल्यामुळे हे चुकीचे हिशोब बरो- बर मानले जात असत व त्यापासून एक अव्यत महत्त्वाची गीट पडून आली या युक्तासुत्रेच अमेरिका खंडाचा शोध लागला. पारंग कोलरस नेह्या युरोपच्या पश्चिम किनाऱ्यापासून निघून समुद्रावर आशियाच्या पूर्वे जाणात जाण्याकरिता निघा ला, तेव्हा हे अंतर वास्तविक अंतरापेक्षा टॉलेमीच्या चुकीच्या हिशोबासुद्धा तृतीयांशाने कमी लेखून घेतले होते." या वर्णनात काही बोडीची अवास्तविक कल्पना आहे, कारण, हे अंतर धागमी अधिक आहे हे माहीत असतें तरी त्याला दगमग- णारा इतम कोलवस नव्हता, कारण त्याच्यादोरीवरचे खळाशी स्वेगपासून थोडे दूर गेले न गेले तोंच कुडकूड लागले होते, तरी त्याने आपले जहाज तसेच बुडें ट्रेव्हि नेडे ही गीट सर्वभुतच आहे. ते काहीही असले तरी इतके खरे आहे की, कोलरसाने ज्या प्रयाच्या आधारे आपल्या प्रयासातील ठिका- णांमधील अंतरां पडोत धरिली होती ते टॉलेमीचे ग्रंथ सुमारे धारा शतकांहून अधिक काळपर्यंत पाश्चात्य जगांत अगदी पूर्णपणे मान्य होऊन राहिले होते

**टॉलेमीपासून कार्पार्निकसापर्यंत** — टॉलेमीनंतर प्राचीन काळात नाव वेगळ्यास्तथा असा दुसरा कोणी मोठा ज्योतिषी झाला नाही स्तिमित युगाच्या प्रगतिभूय काळ- अंतर मध्ययुगांत संस्कृतिविकासाचे काय रोमन लोकांच्या

हातचें अजून धराच्या हातीं भाळें होतें. परंतु अरबांच्या नेतृत्वाखालीही निदान ज्योतिषशास्त्रांत तरी अजब अजब सुपीच प्रगति झाली नाही असें म्हटलें तरी चालेल. अर- बामधील सुप्रसिद्ध ज्योतिषी म्हटला म्हणजे आलबाटेमि- अम(६००-८५०-९२९) हा होय भारतवाद्या राष्ट्रांत, सुपीच (रस्युच) गतिमान आहे ही गीट प्रथम त्याच्याच घ्यानात आली होती. आलबाटेमिअसपासून कोपर्निकसापर्यंत लिओनार्डो दा विन्चि हाच कायतो एक शास्त्रागण्यासारखा ज्योतिर्विद झाला सुपी पृथ्वीभोंवती फिरत नमून पृथ्वीच सुपी- भोंवती फिरत असते, हा कोपर्निकसाचा सिध्दांत त्याच्या अगोदर यानेच प्रथम गणित करून काढला होता.

मध्ययुगामध्ये सर्वसमत असलेल्या टॉलेमीच्या ज्योति- पात पृथ्वी ही गोलकार आहे असें सांगितले होतें, परंतु कोलंबसाचें, आणि विशेषत त्याच्या- नंतर ३० वर्षांनी झालेल्या मागेलनचें, पृथ्वी बावोळी आहे हे रामयण सिद्ध करून दाखविण्यावर शास्त्रज्ञांत सामाना- वही या सिध्दान्तास मान्यता मिळाली व, आतां त्या सिध्दां- न्ताच्या सत्यतेबद्दल कोणालाहि शंका राहिली नाही. तथापि, या सिध्दान्तानें टॉलेमीचा जो दुसरा सिध्दान्त की पृथ्वी ही स्थिर आहे, त्याच्या सत्यतेवर कांहीच प्रकाश पडण्या- सारखा नव्हता. मागेलनच्या पृथ्वीप्रदक्षिणेमुळे लोकांची टॉलेमीच्या पृथ्वीकेंद्रसिध्दान्तावरील अंधा वमी होण्या- ऐवजी ती अधिकच दृढ झाली. या पृथ्वीकेंद्रसिध्दान्तास प्रति- स्पर्धी अशी एक उपपत्ति काही प्राचीन ग्रीक तत्वज्ञानी- विशेषत आरिस्टाकसचें—प्रतिपादन केले होती खरी परंतु हिपार्कसने व त्यानंतर टॉलेमीने या सिध्दान्ताचा पुरस्कार केल्यामुळे तिचा काहीच उपयोग झाला नाही. प्रस्तुतच्या नूतन शास्त्रीय युगात आरिस्टाकसच्या कल्पनेचें पुनरुज्जीवन करणारा पद्धिच इतम म्हटला म्हणजे पंधराव्या शतकाच्या पूर्वार्धांत होऊन गेलेला क्रिस्ताचा फार्डिनल निकोलस हा होय हा गणिती व तत्त्वज्ञानावरील लेखक म्हणून नावाजलेला होता. तथापि त्याच्या सिध्दान्ताकडे कोणी यत्किंचितहि लक्ष दिलें नाही. या सिध्दान्ताकडे सान्या जगाचें लक्ष वेधून वेगारा मश्रुय म्हणजे कोपर्निकस हा होय

अर्वाचीन ज्योतिषज्ञ

**निकोलस कोपर्निकस.**—निकोलस कोपर्निकस हा इ. स. १४७३ मध्ये पूर्वे प्रसियात, पार्ने नावाच्या एका खेड्याशी जन्मला कोपर्निकसाच्या कुलसंबंधी आपणांस फारच बोडी माहिती उपलब्ध आहे. याची आई गर्भन होती, परंतु याचा बाप कोण होता हे निश्चित नाही. सहा- नणर्णाच कोपर्निकस नैयकीचा अभ्यास करण्यासाठी हिप्रा केथे गेला, व नंतर व्ह्यलीमये जाऊन तेथे तो काही वर्षे राहिला, इ. स. १५०० च्या सुमारास तो रोममधील एका महाविद्यालयात गणिताचा अध्यापक होता. त्यानंतर तो स्वदेशी परत आला व पुढें मरेपर्यंत तो तेथेंच होता तो



इ स १५४३ मध्ये आपल्या वयाच्या सत्तराव्या वर्षी टॉमसेर येथे मरण पावला

सूर्यकेन्द्रसिद्धान्ताची कल्पना कोपर्निकसच्या डोप्लायत पूर्ववयातच आलेली दिसते. हा गोष्ट त्याच्या प्रथाच्या पोपला उद्देशाने लिहिलेल्या समर्पणपत्रिकेतील त्याच्याच क्वा वाक्यावरून स्पष्ट होते. सूर्यकेन्द्रसिद्धान्ताची कल्पना कोपर्निकसच्या मनांत पुष्कळ दिवसांपासून घोळत होती तरी त्याच्या मृत्यूच्या मालापर्यंत ती त्याने पुस्तक रूपात प्रसिद्ध केली नाही. याचे कारण त्याला धर्माधिकार्याची भांति वाटत होती असे त्याचे काही ठीकाणकार म्हणतात, पण तसे काही कारण असलेसे दिसत नाही. प्रथमतः त्याच्या मनात आपल्या कल्पनेचा प्रसार पायथेगोरसप्रमाणे ताढी शिकवणू वीने परावा असं होतं, व त्याप्रमाणे त्याने काही जणाना आपली तत्वे समजावून दिलीही होती परंतु शेवटी रावटी त्याला आपण आपलं विचार पुस्तकरूपानेच प्रसिद्ध करावे असें बाह्यन त्याप्रमाणे त्याने पुस्तक छापवयास गवळें असें म्हणतात की, त्याच्या प्रथाची पहिली प्रत तो मृत्युशय्येवर पडला असताच त्याच्या हातात पडली त्याने हें पुस्तक पोपला समर्पण केलें होतें त्याची उपपत्ति सर्वांच्या परिचयाचीच आहे. सूर्य हा सर्व प्रज्ञाच्या मध्यभागी असून पृथ्वी आदिकडून सर्व ग्रह त्याच्या भायतीं फिरतात, व ग्रहांखेरीज इतर सर्व ज्योती स्थिर असून त्या पृथ्वी पासून अनंत अंतरावर आहेत अशीही त्याची उपपत्ति होती ही मते त्याने आपल्या पुस्तकाच्या पोपला लिहिलेल्या प्रस्तावनेत सविस्तर दिली असून ती त्याला कधी व केव्हा चुकीची याचीही येथे विवरण केलें आहे.

कोपर्निकसच्या या प्रथाचे नाव 'दि ऑर्विअन सिले थिअम रिव्होल्युशनिवस' असे असून तो न्युरेबर्ग येथे इ. स. १५४३ मध्ये प्रसिद्ध करण्यात आला हा ग्रंथ छोटो नमऱ्या लिहिलेला होता त्यांत विवरण केलेल्या कोपर्निकसच्या उपपत्तीची उत्तम प्रकारे कल्पना येण्यासाठी त्यातील काही उतारे स्वतः ग्रंथकर्त्याच्याच शब्दात पुढे दिले आहेत.

कोपर्निकसने सूर्यकेन्द्रसिद्धान्ताचा पुरस्कार करण्याचे कारण—कोपर्निकस आपल्या अर्पणपत्रिकेत म्हणतो, "महाराज प्रहमालेच्या प्रचलित उपपत्तीविरुद्ध नवीन उपपत्ति प्रतिपादन करण्यास कोणत्या गोष्टी कारणीभूत झाल्या तें मी आपल्यापासून लपवून ठेवू इच्छित नाही. प्रहमालेसर्वेची नवीन कल्पना माझ्या बोम्यात येण्याच कारण गणिती लोकांचे शोध एकमेकाशी कधी नमत नाहीत हे होय पहिली गोष्ट म्हणजे, सूर्यचंद्राच्या गतीविषयी शास्त्रज्ञांमध्ये इतकी अनिश्चितता आहे की त्यांना वर्षाचा काळ देखील बरोबर काढता येत नाही दुसरी गोष्ट, सूर्य चंद्राच्या आणि पंचग्रहांच्या गती ठरविताना ते कार्यकारण परंपरेचे एकच नियम सर्वत्र लागू करीत नाहीत किंवा त्यांना

एकाच सुमंगत रीतीने आपले सर्व सिद्धांत सिद्धी करिता येत नाहीत काही जण मर्क्युरीय वरतुळाची मदत घेतात तर काहीना त्यासाठी दीर्घ वतुळांची किंवा अपचक्रांची वास धरावी लागते, आणि इतरेंहि वरतुळांच्या हेतु साध्य होत नाही तो नाहीच विश्वाचा आकार काय आहे व त्याच्या निरीराख्या भागात संरूपता कशी आहे या मुख्य मुख्य गोष्टी देखील त्यांना अद्याप निश्चित करता आल्या नाहीत एखाद्याने एकाचे हात दुसऱ्याने पाय, तिसऱ्याचे लोक आणि चवथ्याचे इतर अवयव घेऊन मूर्ति घडवी, व हे सर्व अवयव सुद्धा असले तरी प्रमाणात नसल्यामुळे त्यापासून मनुष्य तयार होण्याचे ऐवजी मलानार पड्यादा हिटिस प्राणी निमाणे व्हावा अशी या शास्त्रज्ञांच्या सिद्धान्ताची आज स्थिति आहे.

'निरीराख्या गणितज्ञांच्या मतभेदाचा वरान विचार केल्यावर, देवटी मी आकाशातील ज्यातींच्या गतीसंबंधी एखादी निराद्वी उपपत्ति पूर्वी कोणी कधी प्रतिपादिली होती किंवा नाही हे पाहण्यासाठी जुन्या तत्त्वज्ञांचे हातीं आहे तेवढे सर्व ग्रंथ वाळून पाहिले तद्बद्दल प्रथम मला सिसिरोच्या प्रथात असं आढळलें की, नाइसीटीजला पृथ्वी फिरत आहे असें वाटत होतें. नंतर पुढे प्लुटार्कच्या ग्रंथावरून नाइसीटीज शिवाय दुसरेहि विरचेक लोक याच मताचे होते, असें माझ्या निदर्शनास आलं यामुळे पृथ्वी फिरत आहे या प्रथाचा आपणहि विचार करून पहावा असा मला मोह उत्पन्न झाला पृथ्वीच्या गतीसंबंधीची कल्पना बुद्धिवादास पटण्याजोगी नाही, हे मला उघड उघड दिसत होतं परंतु माझ्यापूर्वी कित्येक पंडितांना आकाशस्थ ज्योतींच्या चमत्काराची कारण मोमासा लावण्याकरिता ही कल्पना गृहीत धरावी लागली होती हे पाहून माझ्या मनात असा विचार आला की या प्राचीन पंडितांप्रमाणे मीहि पृथ्वी गतिमान आहे ही गोष्ट गृहीत करून आकाशस्थ ज्योतींच्या गतीसंबंधी खोपेसा काही अधिक विश्वसनीय सिद्धान्त काढता येतो किंवा नाही हे का पाहू नये!"

कोपर्निकसच्या प्रथाच्या पहिल्या विभागातल्या दहाव्या प्रकरणात त्याच्या सूर्यकेन्द्राच्या उपपत्तीविषयी अधिक विवरण आलें आहे तेथे तो म्हणतो, "मार्शिअनस कॅपेला व दुसरे काही लॅटिन ग्रहस्थ यांचीं मते मला विशेष लक्ष देण्यासारखीच वाटतात" त्याच्या मते शुक्र व बुध हे ग्रह सूर्यरूपी चंद्रामावती फिरत असून, इतर ग्रहांप्रमाणे ते पृथ्वीभोवती फिरत नसल्यामुळे ते आपल्या कक्षेचे वरतुळ सोडून सूर्या पासून अधिक दूर जाऊ शकत नाहीत त्याच्या उपपत्ती प्रमाणे बुधाची कक्षा शुक्राच्या कक्षेच्या आत असून शुक्राची कक्षा बुधाच्या कक्षेच्या दुपट असल्याने तीत बुधाच्या प्रदक्षिणेस पुरेसा अवकाश आहे.

सूर्यकेन्द्र सिद्धान्ताची सत्यता सिद्ध करणारा पुरावा—"याच कल्पनेचा अधिक विस्तार करून जर

आपण 'शनि, शुक्र' आणि 'मंगळ' याचाहि उर्ध्वोक्त दोन प्रहाच्या केन्द्राशी संपर्क जोडला, व त्यांच्या कक्षा, बुध, शुक्र व पृथ्वी या सर्वांच्या कक्षाचा अंतर्भाव होण्याइतक्या मोठ्या आहेत / ही गोष्ट व्यापार वैविध्य, तर त्या सर्वांच्या नियमित व क्रमवार गतीविषयी सुरांगन उपर्यात धागू दाखते शनि, शुक्र व मंगळ हे जेव्हा सध्याच्या उगवतात-मध्यमे जेव्हा ते सूर्याच्या अगदी उलट बाजूस असतात, किंवा जेव्हा आपली पृथ्वी ते प सूर्य यांच्या दरम्यान असते-तेव्हा हे प्रह पृथ्वी पासून जास्त जास्त अवळ असतात, त्याचप्रमाणे जेव्हा ते सध्याच्या मायळतात-मध्यमे जेव्हा सूर्य हा त्यांच्या व पृथ्वीच्या दरम्यान असतो-तेव्हा ते पृथ्वीपासून जास्त जास्त दूर असतात, या गोष्टी मासिकतागळा नवी टक्क होत्या. यावरून हे निर्विवाद सिद्ध होते की, ज्याच्या भोवती बुध व शुक्र प्रदक्षिणा करीत असतात तो सूर्य या प्रहाचाहि फार असला पाहिजे अशा ज्या अर्थी सर्व प्रह एका केन्द्राभोवती फिरत असतात त्या अर्थी शुक्र व मंगळ यांच्या कक्षाच्या दरम्यान आलेल्या अवकाशात पृथ्वी, चंद्र व त्या दोघांच्या दरम्यान असलेल्या अवकाशात वस्तूंचा अंतर्भाव केला पाहिजे, कारण, जर ही पृथ्वीच्या अखंड मजळची ज्योति आहे ही गोष्ट निर्विवाद असून, चंद्र व पृथ्वी यांचे कोणत्याहि रीतीने विद्योपन मंगळ व शुक्र याच्या मधील अवकाशात त्यांचा अंतर्भाव होण्याइतकी जागा असल्यासुद्धा तादात्त करता येत नाही. उपरिनिर्दिष्ट कारणासुद्धे पृथ्वी ही, तिच्या भोवती फिरत असलेल्या चंद्रासह, विश्वाच्या मध्यभागी निघल असलेल्या सूर्याभोवती, शुक्र व मंगळ यांच्या दरम्यान असलेल्या अवकाशात एका र्थीत एक प्रदक्षिणा करिते, व ज्या ज्या गोष्टीवरून सूर्य गतिमान आहे असा आपणास भास होतो, त्या रात्रीचे स्पष्टीकरण पृथ्वीच्या गतीमुळेहि करिता येते असे आम्ही छातीयेकरण म्हणू शकतो- विश्वाचा विस्तार इतका मोठा आहे की, इतर प्रहाच्या कक्षांच्या मानाने जरी पृथ्वीपासून सूर्याचे अंतर जास्त वाटत असल, तरी खगोलशास्त्राच्या आकाराच्या मानान ते काहीच नाही असे पृथ्वी निघल आहे असे म्हणतात त्यांच्या अनंत मूर्तेचे अराखेता उपपत्तीपेक्षा मला हीच उपपत्ति अधिक सवुक्तिक वाटते ही उपपत्ति प्रचलित भताच्या विरुद्ध आहे, व पुष्कळाना ती आकलन न करता येण्यासारखीहि वाटेत, परंतु प्रभूची इच्छा असल्यास, निदान ज्याना गणिताचे काही ज्ञान आहे त्याना तरी, नी तो सूर्यापेक्षा अधिक स्पष्ट करून दाखवीन

“ या गोलाचा [ कक्षारूप कल्पिलेल्या गोलाचा ] अनुक्रम पुढे दिव्याप्रमाणे आहे प्रथम आसत हळूहळू असलेला असा स्थिर तारकावा गोल असून यात सर्व गोलाच्या समवेग होता तो निधन म्हणून त्याच्या अनुगमानानेच आपण इतर तारकांच्या स्थलाचा उल्लेख करीत असता यानंतर सर्वांच्या बाहेर असलेला शनि हा प्रह आहे व त्याची सूर्याभोवतालची प्रदक्षिणा तीस वर्षांत संपूर्ण होते त्यानंतर गुरु हा प्रह असून

त्याच्या प्रदक्षिणेत-भारा वषे लागतात नंतर दोन वर्षांना प्रदक्षिणाकार असलेला मंगळ हा प्रह आहे त्यानंतर एखाद्या अपचक्राप्रमाणे चढाची कक्षा सभोवती असलेली जवळी पृथ्वी असून तिची प्रदक्षिणा एका वर्षांत संपते नर महिन्यांत प्रदक्षिणा करणारा शुक्र हा पोचवा. प्रह आहे, व त्याच्या कक्षेच्या अंत बुध हा सहावा प्रह असून त्याची प्रदक्षिणा ऐंशा दिवसांत संपते या सर्वांच्या मध्ये सूर्याचे अधिपत आहे सूर्यमात्सर्या मनोहर देवाच्याच्या या दीप वासाठी दुसरे चांगल ठिकाण सापडणे शक्य असलेले वाटत नाही. अशा रीतीन सूर्य हा सर्वांच्या मध्यभागी विहासना पर असून आपल्या सभोवती प्रदक्षिणा घालणाऱ्या ज्योतींच नियंत्रण करीत असतो गुरुच्या तैजानी क्षयवृद्धि क्षणीच्या पेक्षा अधिक व मंगळच्यापेक्षा कमी का दिसते, आणि त्याच प्रमाणे ही क्षयवृद्धि सुधाच्यापेक्षा शुक्राच्या धावतीत अधिक का असते, याच बरील उपपत्तीन चांगल स्पष्टीकरण होत शनि, शुक्र व मंगळ हे सूर्याच्या निरणात अदृश्य होतात तेव्हापेक्षा ते सध्याच्या उगवतात त्या वेळी पृथ्वीच्या अधिक अवळ का असतात याचाहि उलगाडा बरील उपपत्तीन होऊ शकतो ही गोष्ट सगळ्यांच्या धावतीत अधिक स्पष्टपणे प्यानात येत तो जेव्हा रात्रीच्या वेळी आकाशात दिसतो, तेव्हा त्याचा आकार गुड्डतया असतो, परंतु लवकरच पुढे त्याचे दुसऱ्या प्रतीत्या तऱ्यात अधपतन होत या सर्वांच्या सुखीनी पृथ्वीची गति व एषच कारण आहे स्थिर तारकांच्या धावतीत हा प्रकार आढळत येत नाही, यावरून ह्या आपल्यापासून अनंत अंतरावर आहेत ही गोष्ट सिद्ध होते ”

सूर्यकेन्द्रसिद्धिस्तोत्र प्रेतला गेल्लेला आश्रय —

तारकांच्या धावतीत पक्षिविहित छवन द्योत्पत्ति येत नाही ही गोष्ट पृथ्वी फिरत असते या उपपत्तिविरुद्ध एक महत्त्वाना मुद्दा समजला गत होला, व कोपर्निकसचे प्रतिपक्षी अथापहि तो तसाच मानित असत तारे हे आपल्यापासून अतिवच दूर असल्यामुळे त्यांचे छवन द्योत्पत्ति येत नाही अत आरिस्ताकतेन याशकचे निराकरण केले होते, व तें परोवरहि होते काही ताऱ्याना छवन असत ही गोष्ट पुढे एकीपिसाच्या शतकातील ज्योतिष्यांनी अधिक सूक्ष्म यज्ञाच्या साहाय्याने सिद्ध केली. परंतु ही सिद्ध होण्याच्या अनेक वर्षे अगोदरच कोपर्निकसाचा सूर्यकेन्द्रसिद्धात सर्वमान्य होऊन बसला

कोपर्निकसच्या उपपत्तीतील दोष — कोपर्निकसाची

विचारनेसर्गची उपपत्ति सामान्यत चरोवर होती, तरी टॉलेमीच्या उपपत्तीतील कित्येक दोष त्यास याव्या आहेत नाहीत स्वकाळान रोकमतास मान देण्यासाठी टॉलेमीच्या उपपत्तीतील शक्य तितक्या भाग त्यान कायम ठेविलेला दिगंतो न्दाहरणार्थ, प्रहाच्या कक्षा वंतुळावृत्ति आहेत वष त्यांचे म्हटले असून त्याच्या केन्द्रचुतीचे स्पष्टीकरण करण्याकरता त्यान टॉलेमीच्या भोवती अपचक्राच्या उपपत्तीचा आश्रय केला आहे

**कोपर्निकसच्या उपपत्तीचा विद्वज्जनांत प्रसार.**—  
कोपर्निकसच्या क्रांतिकारक कल्पनेस एकदम मान्यता मिळाली नाही. हे सांगायला नकोच तथापि कित्येक मुख्य मुख्य ज्योतिष्यांनी तिचा तावडतोव स्विकार केला 'एल्होस्तुयान्स' ह्या प्रभावशाली लिहिणारा व्हिटीकस, मुटेनिक (प्रशियांत झाली म्हणून त्यांना असें नाव पडलें) कोष्टकाचा कर्ता रीन होल्ड, हेस्तेच्या लंडग्रेव्हचा ज्योतिषी रॉयमन व केप्लरचा गुरु मास्ट्लीन, यांचा कोपर्निकसच्या सिद्धांताचा स्विकार करणाऱ्या पंडितात प्रामुख्याने निर्देश कला पाहिजे. उपरिनिर्दिष्ट मुटेनिक कोष्टकीहि कोपर्निकसच्या कोष्टकाची सुधारलेली आवृत्ति समजली जात असून ज्योतिषी लोकाना ती फार प्रिय झाली होती. 'होस्टिकसच्या टोकोहिन आपणास अस फळतें की, कोपर्निकसस प्रथम सूर्यकेन्द्रसिद्धान्ताची कल्पना सुचली, ती त्याच्या मंगळाच्या कक्षेच्या वैधाय्याचे व निरनिराळ्या काळीं मंगळाच्या स्पष्ट व्यासात जो विलक्षण फरक पडतो त्यामुळे होय रीनहोल्ड विषयी अस म्हणतात की तो पुढाची कक्षा दीर्घ वर्तुळाकार मानित असे व त्याच्या चंद्रविषयक उपपत्ती प्रमाणे, चंद्राचे अपचक्र दीर्घवर्तुळाकार कक्षेवर फिरत असत रीनहोल्डच्या सदरहू मतात पुढें होणाऱ्या केप्लरच्या महत्वाच्या शोधाचेच पूर्वस्वरूप पहावयास मिळतें अस म्हणा घ्यास हरकत नाही हेस्तेचा लंडग्रेव्ह यानें रॉयमन व जस्टस विरगियस यांच्या मदतीने स्थिर तारकाची एक यादी तयार केली होती केप्लरचा गुरु मास्ट्लीन हा सूर्याच्या तेजान प्रकाशित न झालेल्या चंद्राच्या भागावर दिसणाऱ्या प्रकाशाचे बरोबर कारण सांगणारा पहिला आधुनिक ज्योतिषी होता असें म्हणतात चंद्रावरील हा प्रकाश स्वतः चंद्राचा नसून सूर्याच्या किरणांचें पृथ्वीपासून परावर्तन होऊन तो दृश्यमान हातो असें मास्ट्लीनचें त्यासवपी स्पष्टीकरण होतें परंतु काही ग्रीक तत्वज्ञानीहि या प्रवाशाचें हे कारण सांगितलें होतें असें म्हणतात व मास्ट्लीनच्यापूर्वी लिओनार्डो डी विन्चि यानेहि तसेंच स्पष्टीकरण दिले होते असें प्रतिपादण्यात येत

**टायको ब्राही**—कोपर्निकसच्या उपपत्तीस अशा रीतीने तत्कालीन कित्येक प्रमुख ज्योतिष्यांचा पाटीवा मिळाला, तरी कोपर्निकसानंतर झालेल्या टायको ब्राही नामक सुप्रसिद्ध ज्योतिष्याने पृथ्वीला गति आहे हे तत्त्व मान्य करण्याचें साफ नाकारलें टायको ब्राही हा डेनिश इसम असून तो ऋग्विष्टुष येथें इ. स. १५४६ मध्य जन्मला व इ. स. १६०१ मध्यें प्रेग येथे मरण पावला डेन्मार्कचा राजा मेडरिक हा टायकोचा आश्रयदाता असून त्याने त्याला हुणने घेतात एक वैधाय्या बांधून दिली होती मेडरिक मरण पावल्यावर टायको जर्मनीत गेला तेथे सुंदे बार्न त्याची तटण केप्लरशी ओळख होऊन या ओळखीमुळे केप्लरची मद्दलाकाशा प्रचलित झाली

**ग्रहगतींसंबंधी टायकोची.** मते—टायकोने सर्व हा ग्रहांच्या गतींचें केन्द्र आहे ऐवढा कोपर्निकसच्या उपपत्तीचा भाग मान्य केला परंतु सूर्य हा पृथ्वीखेरीज करून इतर ग्रहांमवेत पृथ्वीच्या भोंवती फिरत असतो अस तो प्रतिपादन करीत असे टायको ब्राहीसारख्या विद्वानांने असें विचित्र मत प्रतिपादन करावें हे आग आपणांस कदाचित् आश्चर्याकारक वाटेला, तथापि परंपरागत समजुतीचा पगडा त्या लोकांवर इतका काही बसला होता की, त्याच्या कचाटपातून टायकोसारख्या विद्वानाला देखील सुटता येईना शिवाय घमप्रभातहि पृथ्वी होच सव विश्वास केन्द्र असें प्रतिपादन केलें असल्यामुळे घमप्रभात्या विरुद्ध प्रतिपादन करण्यास बरेच विद्वान घजावत नसत बायबला सारख्या प्रथांचे आन आपणास केवळ पौराणिक काळातील वस्तुस्थितीच व विचारांचे ज्ञान करून देणारी साधने एवढ्याच दृष्टीनें महत्त्व वाढत परंतु टायको ब्राहीच्या काळी तशी स्थिति नव्हती छद्म टायकोनेच कोपर्निकसाचें मत खोडण्याकरितां खि. पू. १५०० च्याहि पूर्वी होऊन गेलेल्या एका हिंदू तत्वज्ञाच्या घटनाचा आधार घेतला होता

**टायकोचे धूमकेतुविषयक शोध**—नवीन उपपत्ति काढण्यात टायकोचा दर्जा जरी कमी प्रतीचा ठरला तरी त्याने आपल्या वैशकीदाल्यामुळे ज्योतिषशास्त्रांत बरीच प्रगति घडवून आणली यात संदेह नाही त्याने लाबरेन्या शोधाची, कोपर्निकसच्या उपपत्तीचा सत्यता पटविण्याच्या कामी पार मद्दत झाली टायकोने धूमकेतूसंबंधी बराच लोल अभ्यास केला होता धूमकेतूसंबंधी तत्कालीन ज्योतिष्यात अतिशय अनिश्चितता होती, कोणाला ते दैवी दूत वाढत तर कोणाला ते आपल्या पृथ्वीच्याच वातावरणात ज्वलंन झालेले होणार चमत्कार वाढत परंतु टायकोने अस प्रसिद्ध केलें की, इ. स. १५७७ मध्यें त्याने ज्या धूमकेतूचे वैधाय्याचे लक्षण मुळीच नव्हतें, व म्हणून तो पृथ्वीपासून अतिशय दूर असला पाहिजे वैधावरून स्पष्ट होणारी या धूमकेतूची कक्षा आपल्या ग्रहमांडलीतील ग्रहांच्या कक्षांना छेदून जाते असाहि त्यास आढळून आले या शोधांमुळे टॉलेमीचे कक्षा गोल हे पारदर्शक धन पदार्थ आहेत किंवा केवळ काल्पनिक कच गोल आहेत अशी लोकाना शका वाटू लागली कारण ज्या अर्थी त्या धूमकेतूची कक्षा या कक्षागोलास छेदून जात होती, त्या अर्थी तत्कालीन लोक समजत होते त्याप्रमाणे हे कक्षागोल धन पदार्थ नसले पाहिजेत हें उघड आहे या शोधांमुळे लोकांचा टॉलेमीच्या उपपत्तीविषयीचा आदर बराच कमी झाला तथापि येथे ही एक गोष्ट विस्तरता कामा नये की, टॉलेमीचे ताऱ्यांच्या व ग्रहांच्या कक्षांचे गोल हे स्थानिय धन पदार्थ आहेत, ही कल्पना मूळ टॉलेमीची नवून त्याच्या उपपत्तीचा मध्ययुगातील लोकांनीच तसा अर्थ नेलेला होता ग्रहांच्या कक्षांचे केंद्र व अपचकेंद्र ही या अलेक्झांड्रियाच्या ज्योतिष्याची विवरणें अभ्यासित

कपिलेला सष्टि नव्हती, असे शिद करणारा माहींच पुराय शम्भविता येण्यासारखा नाही

**शमिष्टा नक्षत्रांतील नवीं तारा.**—इ स १५७२ मध्ये शमिष्टा नक्षत्रांत जी एक अत्यंत तेजस्वी नक्षी तारा प्रगट झाली होती, तिचा सम्यक्ने विवेच्य अस्मत्स्य केला होणा या तारेस काहीं लघन असल्याच 'ह्योस्पतीस' शेत नाही असे त्याने दाखवून, त्यावरून ती ग्रहमालेच्या 'पडी' कडे असली पाहिजे असा आपला सिद्धान्त वाढला एखादी नवीन तारा प्रगट होणे, हा काहीं प्राचीनाना माहीत नसलेला असा असामान्य चमत्कार नव्हता, कारण अशाच एका तारेमुळे हिप्पार्कस यास स्थिर ताराकांची बांदी करून ठेवण्याची कल्पना सुचली, अम यिनांन म्हणून आहे तथापि ग्रीक तारेचे दर्शन हा ज्योतिष्यांचे सधन बंधून घण्याइतका असामान्य चमत्कार आहे यात शका नाही अशाच एक तारा पुढे इ स १६०४ मध्ये मुजगधारी नक्षत्रात प्रगट झाली, व ही तारा बहुधा ज्वलनोद्भूत चमत्कार असल्या अशी तिचा फेडरकडून कारगमीमासा लागण्यात आली त स्पष्टीकरण एतद्विषयक अर्बाचीन उपपत्तीची पूर्णपणे पुढणारे आहे परंतु ते देण्यात फेडर याने टायकोचीच रा ओढली होती असे काहींनिच प्रतिपादन करतात असल्या प्रकारची अद्भुत उपपत्ती लावण्याच थेंय टायकोस देण्यात येते हे थोडे आश्चर्यकारकच आहे कारण, असली उपपत्ति लावण्याइतकी कल्पनाशक्ति असलेला जर कोणी या दांढोत गलेल, तर तो फेडरच होय

**टायकोची अक्षांश काढण्याची रीति**—गवकोन एखाद्या जगचे अक्षांश मोगण्याची एक नवीन रीति सोधून काढली त्याच्या वेष्टेपर्यंत कोणत्याहि स्थळाचे अक्षांश, लागोपाठ दोन विषुव दिवसां सुर्वेचे कोन नोकून काढीत असत अशांत या रीतीने अक्षांश काढण्याच जर्मन जमीन माहितीच्या तारी लवजि लावे. परंतु टायकोने धुक्कासाची असलेल्या एका क्षात्राचा तो भण्याह रेवेर भास्य तेव्हा त्याचा क्षितिजार्धी किती कोन झाला तो पाहिला, व नंतर तोच तारा यास तालार्धी, विरुद्ध बाजूला मध्यान्ह रेवेर आला तेव्हा किती कोन झाला तो पाहिला, व त्या दोघाची घराज करून क्षा वेरजेच्या अर्ध्याइतका कोन वेधसवळचे अक्षांश दर्शविती असे ठरविले त्याच प्रमाणे चन्द्राच्या निसर्गा गतिविषयनेग्रहचर्या पूर्वी अरुध उद्योतिष्याने लाव केला शोध झाले स्वत स्वतप्रणाली लावला

**फेडर.**—जोहान फेडर ( जिना त्याच्या मूळच्या नांवाने त्यास संघोधावयाचे म्हणजे जोहान व्हान कॅपेल ) हा अद्या प्रकारचा मनुष्य होता, की जरी तो नेहमी उपपत्ति घसविण्यात गर्त झालेला असे, तरी आपल्या उपपत्तीप्रत्यक्षप्रयोगाने सिद्ध के-याशिवाय त्याला चैन पडत नसे अशा रीतीने वेध-कांडांन व उपपत्तिविषयनेकांस्थ या दोहोंचा त्याच्या ठिकाणी लगम झाल्यामुळे त्यान अर्बाचीन ज्योतिषाचे मूळभूत असे

तीन नियम सोधून काढले व या नियमांनी कोर्निकसाच्या उपपत्तीस अधिक बळकटी आणली; त्यावरूनच पुढे न्यूटनला त्याचे सुप्रसिद्ध नियम सुचले

फेडरचा जन्म इ स १५७१ साली सुट्टेवर्गमघाल वीस नामक शहरांन झाला फेडर हा मूवचाच अतिशय अक्षक होता, व पुढे त्यास देवी विष्णू तो आणली अक्षक झाला वेष्टरला लहानपणी गृहसीध्याचा लाभ येताचाच झाला त्याची आई अक्षक व चिडग्योर होती, व त्याचा माप सिपाई असून तो पुढे तुर्कोविरुद्ध झालेल्या युद्धात मरण पावला असे म्हणतात की, प्रथमतः त्याला गणिताविषयी अगर ज्योतिषाविषयी मुळीच आवड नव्हती परंतु धर्माप देशक होण्याचे त्याचे प्रयत्न निष्फळ होताच तो ज्योतिषाचा मोठया उत्साहान अभ्यास करू लागला मास्टर लिन नावाचा एक प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ हा त्याचा गुरु असून या दोघाहि गुराशिवाय कोर्निकसाच्या सिद्धांताचा पुरस्कार केला होता तथापि धार्मिक धंद्यामुळे मास्टरलिन यास टॉलेमीच्या उपपत्तीचा उपदेश व मेगरीच्या पचांगसुधा रणेम विरोध करावा लाग

**मेगरीची पचांगसुधारणा**—मेगारियन ह नाव तेराव्या पोपग्रेगोराने दे पचांग इ स १५८१ सालीं अम सत आणले म्हणून पडले होते त्याच्या पूर्वच्या ज्युलि यस सीझरच्या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या ज्युलियन पंचा गान जरी पूर्वच्या पचांगात पुष्कळ सुधारणा केली होती व यिस्ती राष्ट्रांत सर्वत्र त्याचाच प्रसार होता, तरी त्यात थोडीशी त्रुट राहून गेव्यामुळे पचांगांतला दिवस व प्रत्यक्ष दिवस याच्यामध्यें मेळ बसत नसे सीझरच्या कालापासून होगलेल्या १५०० वर्षांत पंचांगसिद्ध दिवसांत व वास्त विच दिवसांत जवळ जवळ ११ दिवसांचे अंतर पडले होते ही त्रुट दुरुस्त करण्यासाठी मेगरीने चालू पचांगानुन १० दिवस काढले व अद्या प्रकारची त्रुट पुढे पडू नये म्हणून दर चौथ्या वर्षी फेब्रुवारी महिन्यात अधिक धरला पाणारा दिवस अत्येक चौथ्या वातकाच्या अखेरच्या वर्षात धरून नये अस ठरविले

उपबुक्त पचांगसुधारणा आवश्यक होती हे उपड आहे, तथापि तत्कालीन पचांगानुन १० दिवस गडग्याची वस्तुतः काहीं जरूर नव्हती विषुव दिन हा इ स १५८२ या वर्षी मार्च आणि गडधरच्या दहाव्या तारखेस आला होता त्यास तेथेच राहू दिले असतें तर नंतरच्या इतिहासकारास ते अधिक सोयीचेच झाले असतें परंतु या पचांगाच्या विरुद्ध जाण्याचे कारण हे नसून निरा-च्छेव काही होत या वेळी जर्मनीमध्यें सुधार याने पोपच्या विरुद्ध बड उभारले असल्यामुळे तदनुयायी जर्मन लोकांत या पोपच्या पचांगाला इ स १६१९ पर्यंत मान्यता मिळाली नाही याच कारणांमुळे इ स १५८१

पर्यंत 'इलंडमयें' देखील या पंचांगाला थारा मिळाला नव्हता, व रशियानें तर अजून त्याचा स्वीकार केलेला नाही.

**सूर्यकेन्द्रसिद्धान्तास लूथरच्या अनुयायांचा विरोध.**—परंतु ज्या अर्थी साध्या पंचांगाच्या बाबतीत देखील या धर्माकातिवाल्या लोकांनी पोपला बडबड केला, त्या अर्थी पोपला मान्य नसलेल्या कोपर्निकसच्या सिद्धान्ताला त्यांनी उचलून धरलें असेल असे वाटण्याचा समभव आहे. परंतु वस्तुस्थिति तशी नव्हती स्वतः लूथरच कोपर्निकसच्या उपपत्तीविरुद्ध बिनतोंड मुद्दा म्हणून, 'गोशु-आने स्थिर राहण्याविषयी आज्ञा' केला ती पृथ्वीस केली, सूर्यास नाही' असें वागर्दी केंद्रशोध करून प्रतिपादन करीत असे कोपर्निकसच्या सिद्धान्ताला पोपच्या अनुयायाप्रमाणेच लूथरच्या अनुयायांनीहि विरोध केला केझरला देखील पुष्कळदा पोपच्या अनुयायाकडून त्रास झाला. परंतु गॅलिलीओप्रमाणें त्याला प्रत्यक्ष छळ सोसवा लागला नाही. प्रथमतः केझरपुढें देखील कोपर्निकसचे सिद्धान्त आधारभूत धरून लिहिलेला ग्रंथ छापवा किंवा नाही हा प्रश्न होता, परंतु इ. स. १५९६ या वर्षी तो ग्रंथ शेवटी प्रसिद्ध झाला मिस्टरिअम कॉस्मोग्रेफिकम हें या ग्रंथाचें नाव होतें व त्यात निरनिराळ्या प्रज्ञाच्या स्थितीबद्दल उद्घोष केला होता कोपर्निकसाने प्रज्ञाची अंतरे काढण्याच्या उद्देशानें त्याचे वैध घेतलेले होते, व त्यात त्याला थोडेंबहुत यशहि आलें होतें, परंतु सूर्याचे अंतर किती आहे हें त्यास बरोबर माहीत नसल्याकारणानें कोणत्याहि प्रज्ञाचे अंतर त्याला नकी ठरविता आले नाही तयामि जेवढे ग्रह त्याला माहीत होते त्यांची तापेस अंतरे त्याने काढलेली होती.

**ग्रहकक्षांच्या आकृतीसंबंधी केझरचा एक चमत्कारिक उपपत्ति**—या प्रमाणांच्या आधारावर केझरनें पुढें एक चमत्कारिक उपपत्ति बसविली या उपपत्तीप्रमाणें आकाशातील पाच प्रज्ञांच्या कक्षाचा भूमितीतील समघनान्या आकृतीशीं काही विशिष्ट संबंध आहे. उदाहरणार्थ; तो म्हणतो की "पृथ्वीच्या कक्षेमावती एक द्वादशफलक काढा, म्हणजे त्याच्या कोपन्यातून जाणारा गोल मंगळाची कक्षा होईल मंगळाच्या गोलाभावती वतुफलक काढा, म्हणजे त्याच्या कोपन्यातून जाणारा गोल शुक्रची कक्षा होईल शुक्रच्या कक्षेमावती पटुफलक काढा, म्हणजे त्याच्या कोपन्यातून जाणारा गोल शनीची कक्षा होईल आता पृथ्वीच्या कक्षेच्या आत विंशतिफलक काढा, म्हणजे त्याच्या आत बसणारा गोल शुक्राची कक्षा होईल शुक्राच्या कक्षेच्या आत अष्टफलक काढा, म्हणजे त्याच्या आत बसणारा गोल शुक्राची कक्षा होईल"

केझरची टायकोनाराहीस ओळख होते.—ही उपपत्ति जरी काळ्यमय आहे व आधुनिक उपपत्तिविवेचनाच्या दृष्टीने जरी तिला काही महत्त्व नाही, तरी तिजमुळे केझरच्या

कल्पनाशक्तीची कीर्ति टायकोनाराहीपर्यंत पोचून त्यानें त्याला आपल्या हाताखाली काम करण्याकरिता प्रेग येथें बोलाविले टायकोच्या संगतीचा केझरला फार फायदा झाला, कारण त्यानें केझरसारख्या केवळ कल्पनासृष्टीत वाढणान्या पंडितास टायकोच्या सूक्ष्मनिरीक्षणाची संभव लागून त्याच्या हातून पुढें महत्त्वाचे शोध लागले.

**केझरचें तीन नियम.**—इ. स. १६०१ त टायको मरण पावला, तेव्हा त्याच्या जागी केझरचा नेमणूक झाली. येथें केझरनें टायकोच्या अप्रसिद्ध अशा शोधांची जी माहिती जमविली तिचा पुढें त्याला आपल्या ज्योतिर्विषयक अभ्यासाच्या कामी फार उपयोग झाला. केझरचा ग्रंथरचना पुष्कळ आहे तो वाचकास आपल्या विश्वासात घेऊन आपण आरंभी १२० वरी चुकीचे गिद्दात काढले व त्यातील चुका हळूहळू आपल्या ध्यानात घेऊन आपण त्यात फसकशी सुधारणा केली हे सर्व समजाऊन सांगतो यामुळे त्याच्या ग्रंथात सर्वसमत सिद्धांताबरोबर अनेक चुकीच्याहि सिद्धांतांचे सविस्तर विवेचन येत. येथें आपणास त्याच्या अपरिणतापर्यंततील चुकीच्या सिद्धांताशीं वर्तव्य नसून अखेरीस त्याने निर्णायक असे ते तीन महत्त्वाचे सिद्धांत काढले त्याचाच फक्त विचार करावयाचा आहे हे सिद्धांत पुढें दिलेल्याप्रमाणें होत

१ प्रज्ञाच्या कक्षा वर्तुळाकार नसून त्या क्षीरवर्तुळाकृति आहेत, व सूर्य हा त्याच्या एका केन्द्रात असतो.

२ प्रज्ञाची गति त्याच्या कक्षेच्या निरनिराळ्या भागात निरनिराळी असते सूर्य व प्रज्ञा यांना मोजगारी एक काळपन्निक रेषा काढवी तर ती समान कालात समान क्षेत्रफळ आक्रमण करते

हे दोन नियम इ. स. १६०९ मध्येच प्रसिद्ध झाले. परंतु याच्या तिसऱ्या नियमात दिलेला प्रज्ञाचें अंतर व त्याचा प्रदक्षिणाकाल याच्या मधील संबंध शोधून काढण्याकरितां मात्र त्याला कित्येक वर्षे खपावे लागले सरतेशेवटी इ. स. १५१८ त त्याने पुढें दिलेला तिसरा नियम शोधून काढिला.

३ प्रज्ञाच्या सूर्यापासूनच्या अंतराचा वर्ग व त्याच्या प्रदक्षिणाकालाचा घन हे नेहमी प्रमाणात असतात

या सर्व नियमांत सूर्य हा प्रज्ञाच्या कक्षाच्या मध्यस्थानी आहे ही गोष्ट गृह्यत धरलेली दिसून येते. त्याचप्रमाणें, कोपर्निकसच्या सिद्धांताप्रमाणें केझरनेंही आपली पृथ्वी ही प्रज्ञांपैकीच एक असून इतर प्रज्ञांना लागू असलेले सर्व नियम तिच्याहि लागू आहेत असे मानल आहे. केझरचे हे सिद्धांत आज आपणास इतके परिचयाचे झाले आहेत की त्यांचे वास्तविक महत्त्व आपल्या ध्यानात घेणे कठिण आहे तथापि न्यूटननें पुढे जो विश्वव्यापी गुरुत्वाकर्षणाचा नियम शोधून काढला तो याच अगदीं साध्या वाटणाऱ्या नियमाच्या आधारावर उभाचालेला होता हें विसरता कामा नये. केझरच्या समकालीन लोकांमध्य त्याच्या निधमावाहक इतका

इत्ताचा सिद्धांत पुढे निर्णू शकले अशी अर्थातच काही कथना नव्हती. हे नियम प्रसिद्ध होताच तत्कालीन समाजाच्या दोषांवर अर कोणती कल्पना आली असेल तर ही की, केवळचे नियम हे, 'वस्तु ही सर्वांगपूर्ण आकृति आहे व म्हणून महाच्या कक्षाहि स्तुब्धकार असल्या पाहिजेत' या आरिस्टोटलच्या सिद्धांताच्या मुद्यानीं घाल घालणारे असे आहेत. स्वतः कोपर्निकसला देखील आरिस्टोटलच्या सिद्धांताच्या सत्यतेबद्दल तिळमात्रहि शंका नव्हती. केवळ हा प्रचलित समजुतीची बंधने तोडून आपले नियम प्रतिपादन करू शकला यावरून त्याच्या स्वतंत्रबुद्धीची राख पटते.

**गॅलिलीओ गॅलिली**—केवळ हा आपले ग्रहणतीक्ष्ण कोडे उक्तीत असताना इटालीत ज्याच्यामुळे कोपर्निकसाच्या सिद्धांताला दुजोरा मिळून नवीन कल्पनांचा जास्तीत जास्त प्रसार झाला असा गॅलिलीओ गॅलिली नावाचा सुप्रसिद्ध वैधकुशल ज्योतिषी उदयास आला. गॅलिलीओचा जन्म पिसा येथे इ. स. १५६४ च्या फेब्रुवारी महिन्यात १८ व्या तारखेन ( जुन्या संवांगप्रमाणे ) झाला. गॅलिलीओचा जन्म एका उच्च परंतु पालावलेल्या कुळात झाला होता. प्रथमतः त्याने वैद्यकीचा अभ्यास करण्यास सुरुवात केली, परंतु त्याचा फल भौतिक शास्त्राकडे असल्यामुळे भौतिक शास्त्राच्या अभ्यासास सुरुवात करीपर्यंत त्याचा म्हणण्यासारखा नांवारुप झाला नाही. पिसा येथे त्याला विशेष शास्त्रामुळे त्याने छत्रकर घादोश विधाविद्यालयात सृष्टिविज्ञानाच्या अध्यापकाची जागा पत्करली. त्याचे पुढील सर्व आयुष्य फ्लोरेंस येथे गेले.

**दुर्विणीचा शोध.**—गॅलिलीओ हा आपल्या पूर्ववयातच केवळच्या नियमांचा पुरस्कर्ता झाला होता हे त्याने केवळच्या लिहिलेल्या एका पत्रावरून दिसून येते तथापि इ. स. १६१० पर्यंत तो त्याच्या नियमांचा प्रसार करण्यापलीकडे ह्या यात्रात अधिक काही करू शकला नाही. गॅलिलीओने ज्योतिषशास्त्रात जी महत्वाची भर घातली ती सर्व त्याच्या एकाच शोधाच्या—दुर्विणीच्या शोधाच्या—बळावर होय. इतके दिवसपर्यंत ज्योतिषी लोक सुसत्या डोळ्यानीच वेध घेत असत. व्हिगॅल क्रिया अंतर्गोल भिंगाचा उपयोग तेराव्या शतकापासून शात झाला होता हे खरे, परंतु दुर्दैव पदार्थ पाहण्याकरिता त्याचा उपयोग करण्याची कल्पना आतापर्यंत कोणास सुचली नव्हती. दुर्विणीचा शोध प्रथम कोणी लावला, ह्या प्रश्नाचा निकाल अद्याप समाधानकारक लागला नाही. तथापि ह्या शोधासंबंधी सुप्य श्रेय नेदरलंडातील एका नेत्रवैद्यासच आहे ही गोष्ट आतां संवेगण करू लागतात.

इ. स. १५९० त झेंकारायट जेन्नेन् नामक एका नेत्रवैद्याने १८ इंच लांबीच्या दोन दोन टोंकास अंतर्गोल व व्हिगॅल अशी दोन भिंगे लावून तिला लहान पदार्थाचे महत्करण करण्याच्या किंता—निराव्याभा. पा. ४४

शब्दात सांगण्याचे म्हणजे सूक्ष्म दर्शक यंत्र घनविण्याच्या कामी उपयोग केला. पुढे काही वर्षांनी जोहानस लिप्श [ याच्या संवेधी आपणांस तो इ. स. १६१९ त मेला यादून अधिक काही माहीत नाही ] याने अद्याप प्रकारचे निरनिराळ्या भिंगांच्या एकत्रीकरणाचे प्रयोग करून पाहिले तेव्हा त्याला असे वाटतून आले की, दूरच्या देवळांचे शिखर ह्या भिंगातून पाहिले असतां बरेच जवळ आलेले दिसते. त्याने ज्या प्रकारच्या भिंगाचे एकत्रीकरण केले होते तीच भिंगे आग नाटकी दुर्विणीत घातलेली असतात व जर्मन लोक अद्यापहि तिला उच्च दुर्विणी असेच म्हणतात.

**गॅलिलीओची दुर्विणी व आकाशगंगा.**—ह्या यंत्राची कीर्ति लवकरच सर्वत्र पसरली व निरनिराळ्या प्रयोगकारांनी ही गोष्ट हाती घेऊन तत्संबंधी प्रयोग करण्यास सुरुवात केली. " ज्याच्या योगाने दूरचे पदार्थ देखील जवळच्या पदार्थाइतकेच स्पष्ट दिसतात" अशा या यंत्राची साहिती गॅलिलीओस इटालीत असताना झाली. लागलीच त्याने तसाच प्रकारची एक दुर्विणी स्वतः सारी करण्यास सुरुवात केली, व या कामी त्याला इतकी यश आले की, प्रथमतः त्यास "दूरचा पदार्थ तिप्पट जवळ आलेला व नऊपट मोठा झालेला" वाटतून आला. आगली काही प्रयोग बत्त्यावर त्याची दुर्विणी इतकी चांगली झाली की, तीतून पदार्थ जवळ जवळ दृश्यापट मोठा झालेला व तीव्रपट जवळ आलेला दिसू लागला तेव्हा गॅलिलीओस साहजिकच आपली दुर्विणी आकाशाकडे फिरविण्याची इच्छा होऊन तिचे तापडतोय कित्येक महत्वाचे व आश्चर्यकारक असे नवीन शोध लागण्यात पर्यवसान झाले प्रथमच त्याच्या दुर्विणीतून सुसत्या डोळ्यांना न दिसणारे असे धोकडे तारे दृष्टिघात आले व त्यावरून त्याला असा सिद्धान्त फाटता आला की, आकाशगंगा ह्या केवळ कोळबधि लहान लहान ताऱ्यांच्या एकत्रीभवनामुळेच दिसणारा चमत्कार आहे.

**चंद्राच्या पृष्ठभागाच्या उंचसपल्लवणांचे व शुक्राच्या कलांचे अवगमन.**—चंद्राच्या पृष्ठभागाचे दुर्विणीतून निरीक्षण केल्यावर गॅलिलीओस असे वाटतून आले की, चंद्राचा आकार पृथ्वीप्रमाणेच असून त्याचा पृष्ठभागहि पृथ्वीप्रमाणेच खरबरीत आहे. चंद्रावरील पर्वताची उंची त्याच्या छात्राचे वेध घेऊन स्थूल मानाने काढता येण्यासारखी आहे, ही गोष्टहि त्याच्या घ्यानात आली होती. या शोधानी तत्कालीन समाजात फार खळबळ उडवून दिली. कारण ह्या काळी सर्वसमत असलेल्या आरिस्टोटलच्या मताप्रमाणे इतर ग्रहांप्रमाणे चंद्रहि बायोळा राखरीत असा एक गोल असून त्याचा पृष्ठभाग अगदी गुळगुळीत आहे असे समजले जात होते गॅलिलीओच्या ह्या शोधात कोपर्निकसाच्या सूर्यकेंद्रसिद्धांतास पुढि तिळेंल असे काहीच नव्हते. परंतु गॅलिलीओने केव्हा आपली दुर्विणी इतर ग्रहांकडे रोवली तेव्हा मान निरा-

ळाच प्रकार आढळून आला उदाहरणार्थ, शुक्राचे दुर्वि-  
र्णातून निरीक्षण केल्यावर त्याला असें दिसून आलें कीं,  
चंद्राच्या कलाची ज्याप्रमाणें व ज्या कारणांमुळे क्षयवृद्धि  
होते, अगदीं त्याचप्रमाणें व त्याच कारणांमुळे शुक्राच्या कला  
चाहि क्षयवृद्धि होत असते ग्रह हे स्वयंप्रकाश नसून  
त्याचा प्रकाश त्यांना सूर्यापासून प्राप्त झालेला असतो हा  
गोष्ट या शोधांमुळे निर्विवाद सिध्द झाली, व अन्तर्ग्रह हे  
पृथ्वाच्या जवळ आले असता ते पृथ्वीपासून दूर असतात तेव्हा  
पेक्षा अनेक पटींनी अधिक तेजस्वी दिसावयास हवेत त्या  
प्रमाणें दिसत नाहींत असा जो कोपर्निकसाच्या सिध्दान्तावर  
आक्षेप घेण्यात येत होता, त्यासहि या शोधांमुळे विनोद  
उत्तर मिळाले कारण, एखादा ग्रह सूर्य व पृथ्वी यांच्या  
मध्यें आला असता त्याच्या सूर्यप्रकाशित भागापैकी फारच  
घोडा भाग आपल्या पृथ्वीवरून दृग्गोचर होऊ शकतो

**सुरुचे उपग्रह**—सुरु हा ग्रहाचे निरीक्षण केल्यावर  
तर याहूनहि जास्त बमत्कारिक गोष्टी प्रत्ययास आल्या.  
कारण त्या ग्रहाच्या विपुलवृत्ताच्या रेंपेंत चार लहान लहान  
तारे असल्याचे आढळून आलें, व लागोपाठ कित्येक रात्री  
बैध घेतल्यावर ज्याप्रमाणें पृथ्वीभोंवती चंद्र प्रदक्षिणा करितो  
त्याचप्रमाणें हेहि त्या ग्रहाभोंवती फिरत आहेत अशा  
शारी झाली सुरु व त्याचे उपग्रह मिळून एक लहानशी  
सूर्यमालाच दिसत असल्यामुळे कोपर्निकसाच्या उपपत्तीचा  
प्रत्येकास पहाता येण्यासारखा असा हा वस्तुपाठच झाला ह्या  
उपग्रहास गॅलिलीओनें त्याचिझा फ्लॅरिन्स येथें राज्य करणाऱ्या  
राजघराण्याविषयीची आपली आदरवृद्धि प्रकट करण्याकरिता  
विसियन तारका असें नांव दिलें

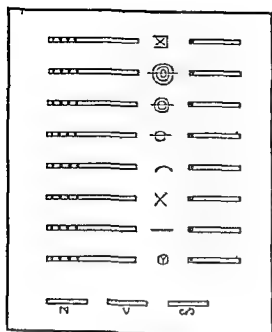
**सूर्यावरील डाग व सूर्याचा अक्षप्रदक्षिणाकाळ**—  
यानंतर गॅलिलीओनें आपल्या दुर्विर्णातून सूर्याचे निरीक्षण  
केलें तेव्हा त्याला ह्या तेजोगोलाच्या पृष्ठभागावर ज्याचा  
आकार हळू हळू बदलत आहे असा एक डाग असल्याचे  
दिसून आलें. त्यावरून सूर्याच्या घटवदव्यात काहीतरी  
घडामोडी होत आहेत असें स्पष्ट होऊन, अरिस्टॉटल  
इत्यादि आधिभौतिक उपपत्तिविवेचकाच्या सिध्दान्ताप्रमाणें  
तो पूर्णवस्थेत नाहीं असें सिद्ध झालें हा शोध पुराणमत  
वादी लोकांच्या समाजात बरीच खळबळ उडवून देणारा  
असला तरी त्यामुळे एक अतिशय महत्त्वाची गोष्ट निदर्शनास  
आली कीणताहि डाग घेतला तरी तो सूर्यविवाच्या एका कडे-  
पासून दुसऱ्या कडेपावेतो जातो व तेंच अदृश्य होऊन ठरा  
विक काळानें पुन्हा पहिल्या कडेवर प्रकट होतो असें दिसून  
आवयांमुळे, न्यावरून सूर्य हा आपल्या अक्षाभोंवती फिरत  
असतो व ही प्रदक्षिणा सुमारे चोवीस दिवसांत पुरी होते  
ही गोष्ट सिद्ध झाली

**सूर्यावरील डागांचा सशोधक क्रोध**—गॅलिलीओ  
हा सूर्यावरील डागांचें निरीक्षण करणारा पहिलाच ज्योतिषी  
नव्हता, गॅलिलीओपूर्वी होऊन गेलेल्या ज्योतिष्यांनीहि सूर्या

वर एक डाग पाहिला होता, परंतु तें एकाद्या अंतर्ग्रहाव  
सुर्यविवावरून होत असणारें सक्रमण असावें अशी त्याची  
जुकीची समजूत झाली स्वतः केझरनें देखील हीच चूक केली  
होती दुर्विर्णाचा शोध लागण्याच्या पूर्वी एकदा सूर्याचे प्रति  
बिंब 'काळोखपेटी' च्या पडद्यावर पहात असता त्याला  
सूर्यविवावर एक डाग आढळून आला हा डाग सुधाच्या  
सक्रमणांमुळे दिसत असता अशी त्याची समजूत झाली  
परंतु ग्रहाचें बिंब 'काळोखपेटी' सारखा उपायानें दिसल्या  
इतकें मोठें नसल्यामुळे, तो सूर्यावरीलच डाग असला पाहिजे  
हें उघड आहे असल्या प्रकारची निरीक्षणे कितीहि कुतूहल  
जनक असली तरी त्यांना सूर्यावरील डागाच्या शोधाचें श्रेय  
देता येत नाहीं हेन्नि स्थिर विल्यम्स यास, गॅलिलीओ वैध  
घेत असतानाच दुसऱ्याहि कित्येक सशोधकांनी (मुख्यतः  
जोहान फ्रायशिअस यानें) सूर्यावरील डागाचें निरी-  
क्षण करून त्याचा सूर्याच्या पृष्ठभागाशी संबंध आहे  
हे ओळखलें असावें एवढीच गोष्ट जास्ततः जास्त छव  
वाटते परंतु दुर्विर्णाच्या शोधापूर्वी सूर्यावरील डागाचें अवग  
मन होणें अगदीं अशक्यच आहे असें वाटत नाहीं कधीं  
कधीं डाग इतके मोठे असतात कीं, सूर्याचे तेज त्या वेळीं  
मद असल्यास ते नुसत्या डोळ्यांनीहि दिसू शकतात अशाच  
प्रकारचा एक डाग एका ज्योतिष्यानें नुसत्या डोळ्यांनीं पहिला  
असल्याचें बोल याच्या स्टोरि ऑफ दि सन, नामक ग्रंथात  
सांगितलें आहे गॅलिलीओच्या हजर बपें अगोदर होऊन  
गेलेल्या बराहमिहिरनामक सुप्रसिद्ध भारतीय ज्योतिष्यानेंहि  
असाच एक डाग पाहिला होता असें त्याच्या ग्रंथासहितोक्त  
तत्संबंधी वर्णनावरून दिसून येतें असो उपर्युक्त सशोध  
नाच्या मानावर ह्म सांगणाऱ्यात शीनर नावाच्या एका  
यहुद्याचा प्रामुख्यानें उल्लेख केला पाहिजे असें म्हणतात कीं  
गॅलिलीओचा पुढें जो छळ झाला त्याला या इतमाचा मत्सरच  
कारणीभूत झाला

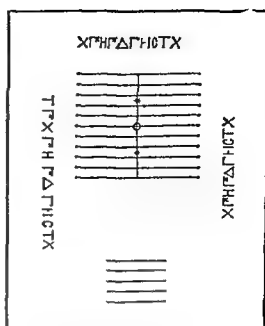
**गॅलिलीओचा छळ**—गॅलिलीओवरील खटल्यास्तला  
दुसरा महत्त्वाचा खटला शास्त्राच्या इतिहासात झाला नाही  
याच्यावर निरनिराळ्या प्रकारच्या टीका झाल्या आहेत पूर्वी  
पासूनच त्यावेळच्या लोकांचा हिशू तत्वज्ञानी दिलेल्या विष-  
यचनेच्या उपपत्तीवर इतका विश्वास होता कीं, तिगविले  
कोणी काही प्रतिपादन केल्यास त्याचा छळ होत असे अशा  
प्रकारची धर्मयुक्तफारिद असलेली मते प्रतिपादित्यावरून  
इ स १६०० मध्ये नूवो नावाच्या शास्त्रज्ञाला जाळ्यात  
आले होतें कोपर्निकसाच्या सिध्दांताचें मंडन करणारें पुस्तक  
केझर यानें इ स १६२२ साली प्रसिद्ध केलें होतें, पण तो  
प्रॉटेस्टंट देशात असल्याकारणाने त्याला त्रास सोसावा  
लागला नाहीं परंतु पुढें इ स १६३२त गॅलिलीओनें केव्हा  
कोपर्निकसाच्या मताचें समर्थन करणारें आपलें सवादात्मक  
पुस्तक प्रसिद्ध केलें, तेव्हा धर्मगुरूंना त्यायोगे आपला अप-  
मान झाला अनें वाटलें आपण केवळ दोनहि मानू संवार

## IV



रोमन शयकस्त  
(पृ. ८७ पदा.)

## VI



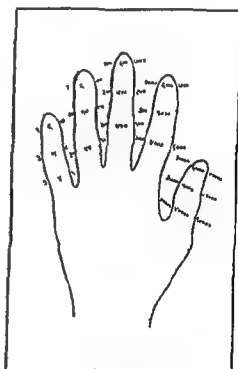
ग्रीक भद्रकृष्ण उर्फ स्थानरेपापट,  
(पृ. ८७ पृष्ठा.)

## V

१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
अनापाट (रिदुयान)	=	=	५	५	५	५	५	५	५
रेणगील पिदुकिर (रिदुयान)	=	=	५	५	५	५	५	५	५
रेवमगरी	१	२	३	४	५	६	७	८	९
दुईकील जारदी	१	२	३	४	५	६	७	८	९
पेसावर	१	२	३	४	५	६	७	८	९
वेपसर	१	२	३	४	५	६	७	८	९

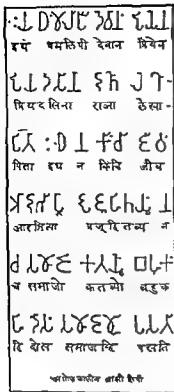
तुलनारमक अकपट.  
(पृ. ९१ पदा )

## VII

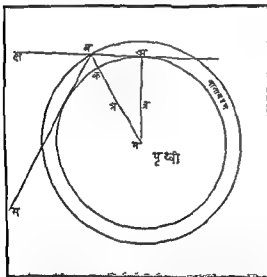


चिनी गणनपद्धति.  
(५८१ पहा)



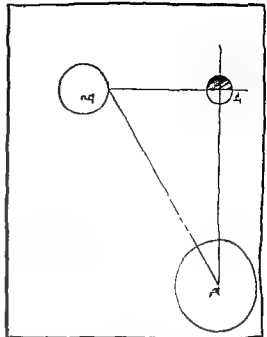


अशोकाच्या शिलालेखांतील उतारा.



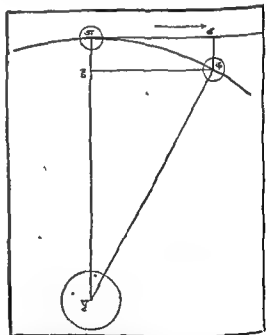
अव्हासनेनरया घातावरणीयउंची मोजण्याच्या रीतीच्या  
स्पष्टीकरणार्थ आकृति. (पृ. २७९ पहा.)

बरील आकृतीत आतील वस्तू=स्थी, बाहेरील वस्तू=  
वातावरणाचा बाहेरील पर, म=स्थीचा मध्यबिंदु, अ=वेप  
थेणारा ज्योतिषां, अक्ष=क्षितिजरेषा, सव=वातावरणाच्या  
बाह्य भरातील व बिंदूपासून परावर्तन पावून संधिप्रकाशात  
सुरुवात करणारा खर्चाचा आपातकिरण, वम=आपतबिंदूवर  
लेव आणि वम=परावर्तित किरण, न, म=स्थीची त्रिज्या. <  
क्षरस=१९° म दगून < सवअ=१९१° वज < सवम=< अवम  
दगून, < अवम=१९१° चा अर्धा=८०°, १०°. येणें प्रमाणें  
वम या काट्यरेषे त्रिकोणातील अम ही बाजू व अवम हा  
कोन कळवण्यांतल्यानी वम ही बाजू काढतां येते. वातावर-  
णाची लेवी वम=वम-कम.



आरिस्टार्कसच्या सूर्य, चंद्र व पृथ्वी यांची सापेक्ष  
अंतरं मोजण्याच्या रीतीच्या स्पष्टीकरणार्थं आहूति.  
(पृ. ३२९ पदा.)

बरील आकृतीत पृ=पृथ्वी; स=सूर्य आणि चं=चंद्र.



न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाच्या स्पर्धी-  
करणाचे आकृति. (पृ. ३४७ पदा.) वरील आकृति  
पृथ्वी, अ=चंद्र आणि अक=एक मिनिटांत चंद्राने अक-  
मिलेल्या मार्ग. चंद्रावर पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण नसत तर तो  
आपल्या स्थितिसाहाय्यामुळे अथवा स्पर्धीघातक मार्गाने  
गेला असता. उलटपक्षी चंद्राची मूलगति क्षणभर धाविली  
तर तो अथवा या दिशेने पृथ्वीकडे येईल. अर्थात् या दोन्ही  
गतीबाधून निष्पन्न होणारी चंद्राची वास्तविक गति अक  
या दिशेने अक=अद=एका मिनिटांत चंद्र  
पृथ्वीकडे

रूपाने पुढे मांडीत आहोत-आपण स्वतःच याबद्दल काहीहि मते नाही-असें शास्त्रतः दाखविण्याचा गॅलिलीओने प्रयत्न केला होता. परंतु कोपर्निकसच्या मतास विरोध करणाऱ्या पात्राच्या मानाने त्याच्या मताचे समर्थन करणाऱ्या पात्राच्या तोंडां त्याने इतके मोठेदार मुद्दे घातले होते की, त्याबद्दल प्रथमकर्त्याचा फल कोणकडे आहे हे सहज कळून येण्यासारखे होते. गॅलिलीओला फोडांपुढे येऊन आपल्या वर्तुळाच्या भाषेच्या बद्दल पाचारण करण्यांत आले. तेथे त्याने आपला उद्देश प्रथमप्रभाच्या विरुद्ध लिहिण्याचा नव्हता असे सांगून आपली सर्व मते परत घेतली. पुनः अखरी नास्तिक मते प्रतिपादन न करण्याची समज देण्यात येऊन गॅलिलीओची मुक्तता करण्यांत आली. आपल्या आयुष्याची यापुढील दहा वर्षे गॅलिलीओने पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या अभ्यास करण्यात घालविली, व त्या शास्त्रात देखील त्याने क्रियेक मद्दताचे शोध घेतले. गॅलिलीओच्या गृहविषयक शोधाची हकीकत पुढे त्या शास्त्राच्या इतिहासांत येईलच.

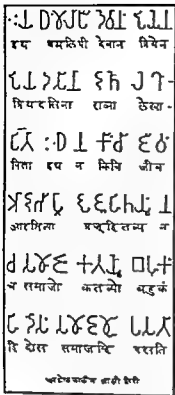
**न्यूटन**—गॅलिलीओनंतर झालेला मोठा ज्योतिषी न्यूटनने सर आयझॅक न्यूटन हा होय. याचा जन्म इ. स. १६४२ त इंग्लंडमध्ये झाला. याचे ज्योतिषशास्त्राप्रमाणेच पदार्थविज्ञानातहि अनेक महत्वाचे शोध असल्यामुळे त्याचे सविस्तर चरित्र त्या शास्त्राच्या इतिहासात देण्याचे योग्य आहे. या ठिकाणी त्याच्या ज्या गुरुत्वाकर्षणाच्या शोधापुढे ज्योतिषशास्त्रात कल्पनातीत प्रगति घडून आली त्याचाच फल विचार घेतल्या आहे.

**गुरुत्वाकर्षणाच्या नियम** च त्याचे न्यूटन पूर्वीच पुरस्कर्ते.—या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाचा परिणाम आजपर्यंतच्या कोणत्याहि शोधापेक्षा अधिक व्यापक व सर्वगामी असा आहे. हा नियम जगातील अत्यंत सूक्ष्म अणुपासून सांभविक जगास प्रकाश देणाऱ्या सूर्यापर्यंत सर्वोदासारखा लागू पडतो तरी पण आश्चर्याची गोष्ट ही की हा शाखा एवढा महत्वाचा नियम कल्पनातीत सोप्या शब्दांत भांडता येण्यासारखा आहे व सोप्या आहे. 'या विश्वातील श्रव्याचा प्रत्येक कण दुसऱ्या कणास आकर्षण करीत असतो, व ही दोन कणांमधील आकर्षण शक्ति त्यांच्या श्रव्याची मग्नप्रमाणांत व त्यांच्यामधील अंतराशी व्यस्त प्रमाणांत असते.' प्रथमतः आपणास हे कळात ठेविले पाहिजे की, ही गुरुत्वाकर्षणाची कल्पना न्यूटनलाच प्रथमतः सुचली असे नाही. फार प्राचीन काळी ग्रीसमध्ये अनेक-ग्रीसच्या मनात, जी शक्ति आकाशातील गोलांना आप-आपल्या कडेन ठेविते, ती शक्ति व पृथ्वीवरील पदार्थांना आकर्षण करीत असलेली शक्ति या अभिन्न नसाव्यात असा विचार आला होता. परंतु अर्नॅस्टोमोरखचे हे कथन अनुमानच होते. त्याच्या नंतर १० व्या शतकापर्यंत ही कल्पना कोणाच्याहि डोंब्यात आली नाही. केसरने शोधून काढलेल्या ग्रहणाच्या तिसऱ्या नियमावरून ग्रहाला आपल्या

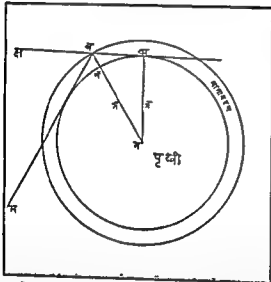
कडेमध्ये देवगारी मध्याभिगामी शक्ति सूर्यापासूनच्या अंतराच्या वर्गाशी व्यस्त प्रमाणांत असते. ही गोष्ट किलेकांच्या प्यानात आली. ही कल्पना रॉबर्ट हूक, रेन, व कदाचित् हंसे यानांही सुचली होती. पण ती अजूनपर्यंत कोणी सिद्ध करून दाखविली नव्हती. ज्या वेळेस न्यूटनने आपला प्रयोग प्रसिद्ध केला त्या वेळेला हूकने असे प्रतिपादन केले की मी हे सिद्ध करण्याची रीत शोधून काढली होती अशा रीतीने प्रथम हा शोध कोणी स्वबला शायर मर्याद रणकंदन मागेल व त्यात हूकने आपल्या नेहमीच्या वृत्तिने तऱ्हेने वाद-विवाद चालू ठेविला. हूकने आपली रीत प्रसिद्ध कधीच केली नाही; व त्याच्या प्यानांत एवढाही ही रीत आली होती किंवा नव्हती याचीहि वानवाच आहे. न्यूटनचे महत्त्व त्याने ही रीत सप्रयोग सिद्ध केली यातच आहे.

**न्यूटनने हा नियम फक्त सिद्ध केला**—गुरुत्वाकर्षणाचा नियम सिद्ध करण्याची रीत न्यूटनला चंद्राच्या कडेतील गतीवरून सुचली. तथापि सर्वसमस्त दंतकथा न्यूटनला ती कळाच्या काळी पडण्यावरून सुचली अशी अजून तिचा उद्भव व्हॉल्टेअरपासून झालेला आहे. ही दंतकथा खरी असो किंवा चोटी असो, एवढे मात्र उघड आहे की पृथ्वीच्या आकर्षणशक्तीकडे पाहूनच न्यूटनला जी शाक्ति पृथ्वीवरील पदार्थांच्या वायूतीत कार्य करीत असते तिचाच परिणाम चंद्रासारख्या उपग्रहावर देखील होत असला पाहिजे ही गोष्ट झुजली असावी. कोणतीही शक्ति चंद्राला सदोदित पृथ्वीकडे ओढीत असते हे स्पष्ट आहे. कारण तसें नसतं तर स्थितिवातत्याच्या नियमाप्रमाणे चंद्र हा पृथ्वीशी संबद्ध न राहतां स्वसंवेष्टेच्या दिशेने चार इतराकडे निघून गेला असता. मग ज्या क्षणी मुळे चंद्र हा एके ठिकाणीच ठेवून ठेविला गतो, ही मध्याभिगामी शक्ति व ही पृथ्वीची गुरुत्वाकर्षणशक्ति ह्या एकच नमतील कशावहत्या! अशा तऱ्हेचा विचार न्यूटनच्या डोक्यांत आला व हा विचार पूर्वी इतरांच्या डोक्यात आला असला तरी न्यूटननेच तो प्रथम सप्रयोग सिद्ध केला हे निर्विवाद आहे.

**न्यूटनच्या मनात जी विचार आला तो असा** जर आपण, एका मिनिटात थंड जो मार्ग आक्रमण करतो त्या मार्गाची आकृति काढली, तर तो आपणास त्याच्या मूळच्या दिशेपासून बराच द्युत झालेला आढळून येईल. नैश्चर्यगुरुत्वाकर्षणशक्ति कार्ये करीत नसती, तर तो आपल्या पूर्वीच्या दिशेनेच सरत गेला असता. अर्थात् चंद्र हा जो थोडाभट्ट राखी (पृथ्वीकडे) येतो तो गुरुत्वाकर्षणशक्तीमुळे होय. ही पंचाची द्युति आक्रमित कक्षावातची नेवडी उत्तरत्या (व्हॅसेर साइन) होईल तेवढी असते. अर्थात् ही उत्तरत्या आपणास भोगता आली, तर तिच्या शास्त्राने चंद्राची द्युति घडवून आणण्याच्या क्षात्रीयें भान आपणास काढता येईल न्यूटनने ही द्युति काढण्याकरिता एक आकृति काढली व एका मिनिटात स्वसंवेष्टेच्या दिशेपासून चंद्राची किती द्युति

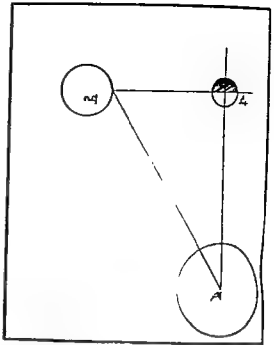


अन्तोकाच्या शिलालेखांतील उतारा.



अद्वितीयतेच्या वातावरणीयउंची मोजण्याच्या रीतीच्या स्पष्टीकरणार्थ आहूति. (पृ. १७९ पदा.)

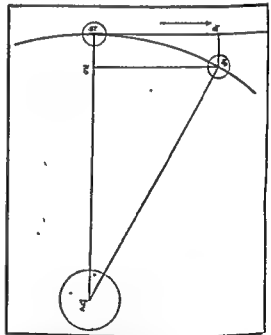
वरील आहूतीत आनील वगुंज=पृथ्वी, बाहेरील वगुंज= वातावरणाचा बाहेरील पर, म=पृथ्वीचा मध्यबिंदू, अ=वेध पेनारा ज्योतिषा, अथ=क्षितिजरेषा, सव=वातावरणाच्या बाह्य परातीन व विद्वपायुल परावरून पावून संक्षिप्तकायाम गुरुवात करणाऱा गुरुचा आपातकिरण, वम=आपातविंदूवर संव आणि वम=वरावार्धित किरण. म, म=पृथ्वीची त्रिज्या. < मरुत=१९° व दान < सवम=१९१° वग < सवम=< अवम; दान, < अवम=१९१° या अर्था=८०°, १०°. देले प्रमाणे वमम या काटकोन त्रिकोणातील वम ही बाजू व अवम हा कोन वमवामासुळे त्याची वम ही बाजू काढता येते. वातावरणाची उंची वम=वम-वम.



आरिस्टार्कसच्या सूर्य, चंद्र व पृथ्वी यांची सांश अंतरे मोजण्याच्या रीतीच्या स्पष्टीकरणार्थ आहूति.

(पृ. १९९ पदा.)

वरील आहूतीत पृ=पृथ्वी; सूर्य=सूर्य आणि चं=चंद्र.



न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाच्या ररी करणार्थ आहूति. (पृ. १४७ पदा.) वरील आहूतीत पृ=पृथ्वी, अ=चंद्र आणि अद=एक मिनिटात चंद्राने आपले मिल्खा मार्ग. चंद्रावर पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण नमने तर तो आपल्या स्थितिज्ञानासामुळे अव या रचनेरेषात्मक मार्गाने गेला असता. वलटपथी चंद्राची मूलगति धनभर बाहेरिती तर तो अद या दिशेने पृथ्वीकडे येईल. अर्थात या दोन्ही गतीपासून निष्पन्न होणारी चंद्राची वास्तविक गति अद या दिशेने होईल. दान वम=अद=एक मिनिटात चंद्र पृथ्वीकडे किती पत्रो तो अंतर.

कपानें पुढें मांडीत आहोंत—आपले स्वतःचे यापहल करहोंहि मत नाही—असें मायतः दाखविण्याचा गॅलिलीओनें प्रयत्न केला होता. परंतु कोपर्निकसच्या मतास विरोध करणाऱ्या पात्राच्या मानानें त्याच्या मतार्थें समर्थन करणाऱ्या पात्राच्या तोंडीं त्यानें इतके गोरदार मुद्दे पातळे होते कीं, त्याबद्दल प्रयत्नाची काळ कोणीकडे आहे हे सहज कळून देण्यासारखे होते. गॅलिलीओला कोट्यापुढें येऊन आपल्या पक्षाची काय देण्याबद्दल पाचारण करण्यात आलें तेथें त्यानें आपला उद्देश धर्मग्रंथाच्या विरुद्ध लिहिण्याचा नव्हता असें सांगून आपली सवें मत परत घेतली. पुनः असली नास्तिक मते प्रतिपादन न करण्याची समज देण्यात येऊन गॅलिलीओची मुक्तता करण्यात आली. आपल्या शास्त्राच्या बाजूला दहा वर्षे गॅलिलीओनें पदार्थविज्ञानशास्त्राचा अभ्यास करण्यात घालविला, व ह्या शास्त्रांत देखील त्यानें कित्येक महत्त्वाचे शोध लावले गॅलिलीओच्या एतद्दिपयक शोधाची हकीकत पुढें ह्या शास्त्राच्या इतिहासात येईलच.

**न्यूटन.**—गॅलिलीओनंतर शालेला मोठा ज्योतिषी म्हणजे सर आयझॅक न्यूटन हा होय. याचा जन्म इ. स. १६४२ त इंग्लंडमध्ये झाला. याचे ज्योतिषशास्त्राप्रमाणेंच पदार्थविज्ञानातहि अनेक महत्त्वाचे शोध असल्यामुळे त्याचे सचिस्तर चरित्र त्या शास्त्राच्या इतिहासात देण्याचे योगिल्ले आहे. या ठिकाणी त्याच्या ज्या गुरुत्वाकर्षणाच्या शोधांमुळे ज्योतिषशास्त्रात कल्पनातीत प्रगति घडून आयी त्याचाच फक्त विचार करूंन्य आहे.

**गुरुत्वाकर्षणाच्या नियम व त्याचे न्यूटन पूर्वीचे गुरुत्वाकर्षण.**—या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाचा परिणाम आजपर्यंतच्या कोणत्याहि गोष्टीपेक्षा अधिक व्यापक व सर्वत्रापी असा आहे हा नियम जगातील अत्यंत सूक्ष्म अणुपासून तो अखिल जगास प्रकाश देणाऱ्या सूर्यापर्यंत सर्वानां सारखाच लागू पडतो तरी पण आज्ञासंघी गोट हो कीं हा साधा एवढा महत्त्वाचा नियम कल्पनातीत तोल्या मज्जात मांडता देण्यासारखा आहे व सोपा आहे. 'या विश्वातील द्रव्याच्या प्रत्येक कण दुसऱ्या कणास आकर्षण करीत असतो, व ही दोन कणामधील आकर्षण शक्ति त्यांच्या द्रव्याशीं नमप्रमाणानें व त्यांच्यामधील अंतराशीं व्यस्त प्रमाणांत असते.' प्रथमतः आपणास हे लक्षांत ठेविणें पाहिजे कीं, ही गुरुत्वाकर्षणाची कल्पना न्यूटनलाच प्रथमतः सुचली असें नाही. पार प्राचीन काळीं ग्रीसमध्ये अनेकसे गोरसच्या मनात, जीं शक्ति आकाशातील गोळींना आप आपल्या कसेल ठेविते, तीं शक्ति व पृथ्वीवरील पदार्थांना आकर्षण करीत असलेली शक्ति या अभिन्न नसाव्यात असा विचार आला होता. परंतु अनेकगोरसचें हे काळ थडू. मानन होतें त्याच्या नंतर १७ व्या शतकापर्यंत ही कल्पना कोणाच्याहि डोक्यांत आली नाही. केप्लरनें कोप्लर काटलेल्या ग्रहगतीच्या तिसऱ्या नियमावरून ग्रहाला आपल्या

कक्षेमध्ये देवगारी मध्याभिगामी शक्ति सूर्यापासूनच्या अंतराच्या वर्गाशीं व्यस्त प्रमाणात असते. ही गोट किलेवाच्या ध्यानांत आली. ही कल्पना रॉबर्ट हूक, रेन, व कदाचित् हॅले यांनाहि सुचली होती पण ती अज्ञानपर्यंत कोणां सिद्ध करून दाखविली नव्हती ज्या वेळेस न्यूटननें आपला प्रयोग प्रसिद्ध केला ह्या वेळेस हूकनें असें प्रतिपादन केले कीं मी हें सिद्ध करण्याची रीत शोधून काढली होती अशा रीतीनें प्रथम हा शोध कोणी लावला यावर भयंकर रणकंदन मागलें व त्यात हूकनें आपल्या नेहमीच्या कुतिसित तऱ्हेनें वादविवाद चालू ठेविला हूकनें आपली रीत प्रसिद्ध करीतच देला नाही, व त्याच्या ध्यानांत एखादी ही रीत आली होती किंवा नव्हती याबाबि नानमात्र आहे न्यूटननें महत्त्व त्यानें हा रीत चप्रवीण सिद्ध केली यांतच आहे.

**न्यूटननें हा नियम कसा सिद्ध केला.**—गुरुत्वाकर्षणाचा नियम सिद्ध करण्याची रीत न्यूटनला चंद्राच्या वर्तुळांतलें गतीवरून सुचली. तथापि सर्वोत्तम दैतक्या न्यूटनला ही कळाच्या खाली पडण्यावरून सुचली अशी अगून त्या उद्भव शॉल्डेंबरपासून शालेला आहे. ही दैतक्या खरी असो किंवा 'जोडी असो, एवढें मान उपर आहे कीं पृथ्वीच्या आकर्षणशक्तीकडे पाहूनच न्यूटनला जीं शक्ति पृथ्वीवरील पदार्थांच्या बाबतींत कार्य करीत असते तिच्याच परिणाम चंद्रासारख्या उपग्रहावर देखील होत असला पाहिजे ही गोट सुचली असावी कीं गतीतरी शक्ति पंद्रास सदोदित पृथ्वीकडे ओढीत असते हें स्पष्ट आहे. कारण वसें नसतें तर स्थितिस्थिरताच्या नियमाप्रमाणें चंद्र हा पृथ्वीशीं संघट्ट न राहता एवढेंच देवनें पार दुसरीकडे निघून गेला असता. मग ज्या शक्तीमुळे चंद्र हा एके ठिकाणींच डांबून ठेविला जातो, ती मध्याभिगामी शक्ति व ही पृथ्वीची गुरुत्वाकर्षणशक्ति ह्या एकच नसतील कशावरून? अशा तऱ्हेचा विचार न्यूटनच्या डोक्यांत आला व हा विचार पूर्वी इतरांच्या डोक्यांत आला असला तरी न्यूटननेच तो प्रथम चप्रवीण सिद्ध केला हे निर्विवाद आहे.

न्यूटनच्या मनात जो विचार आला तो असा जर आपण, एका मिनिटात चंद्र जो मार्ग आक्रमण करतो त्या मार्गाची आकृति काढली, तर तो आपणास त्याच्या भूकच्या दिशेपासून बराच द्युत झालेला आढळून येईल चंद्रावर गुरुत्वाकर्षणशक्ति कार्य करीत नसती, तर तो आपल्या पूर्वीच्या दिशेनेच सरळ गेला असता अर्थात् चंद्र हा जो थोडाचहुत खाली (पृथ्वीकडे) येतो तो गुरुत्वाकर्षणशक्तीमुळेच होय ही चंद्राची द्युति आक्रमित कक्षांलापावी जवळी उत्तरज्या (न्यूटन साहज) होईल तेवढी असते. अर्थात् ही उत्तरज्या आपणास मोजतां आली, तर तिच्या साहाय्यानें चंद्राची द्युति पडवून आपणाच्या शक्तीचें मान आपणास काढतां येईल न्यूटननें ही द्युति काढण्याकरितां एक आकृति काढली व एका मिनिटात स्वर्गरेषेच्या दिशेपासून चंद्राची किती द्युति

होते तें मोडून गणित करून ती तेरा फूट आहे असें ठरविले. तेव्हां चंद्रावर कार्य करीत असलेली शक्ति तितक्या अंतरावर असलेल्या पदार्थास पहिल्या मिनिटात तेरा फूट खाली पृथ्वीकडे पाडण्याइतकी मोठी असली पाहिजे हें उघड आहे. गुरुत्वाकर्षणशक्ति अंतराच्या वर्गाशी व्यस्तप्रमाणात असली, तर चंद्राइतक्या दूर असलेल्या पदार्थावर तिचा जोर वरच्या इतकाच पोंविल काय ? गुरुत्वाकर्षणाचा प्रश्न न्यूटनपुढें होता तो ह्या स्वरूपात होता. ह्या प्रश्नाचें गणित करून उत्तर काढणें फारसें कठिण नाहीं. पृथ्वीची त्रिज्या हें परिमाण धरून पृथ्वीपासून चंद्राचें अंतर किती आहे हें त्या वेळीं ठाऊक होतें; व त्या ज्ञानाच्या बळावर वरील प्रश्न सहज सोडविता येण्यासारखा होता. न्यूटनला असें आडवून आले कीं गुरुत्वाकर्षण हीच जर चंद्रास त्याच्या कक्षेंत अडकवून ठेवणारी शक्ति असेल तर त्या शक्तीच्या ओढासुद्धें चंद्र पहिल्या मिनिटात पंधरा फुटापेक्षा किंचित अधिक खाली येईल. हें अंतर स्थूल मानांनें त्यानें काढलेल्या चंद्राच्या व्युत्तीर्षी लुळत असलें तरी गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाचा प्रश्न निर्णायकपणें सोडविण्याइतकें तें बरोबर आहे असें न्यूटनला वाटलें नाहीं. म्हणून त्यानें तो प्रश्न जो त्या वेळीं बाजूस सारला तो पुढें कित्येक वर्षेपर्यंत पुन्हा हातीं घेतला नाहीं.

**पृथ्वीच्या त्रिज्येचें सूक्ष्म मान कळून गुरुत्वाकर्षणाचा नियम सिद्ध होतो.**—गुरुत्वाकर्षणाचा नियम सिद्ध करण्याकरितां न्यूटनने दिलेला पुरावा पूर्णपणें तर्कशुद्ध होता. ह्या पुराव्याच्या साहाय्यानें न्यूटनला आपला नियम प्रथम सिद्ध करता आला नाहीं, ह्याचें कारण त्यावेळीं पृथ्वीचा आकार सूक्ष्मत्वानें ज्ञात झाला नव्हता हें होय. चंद्राचें अंतर बरोबर कळण्याकरिता त्याच्या लंबनाची अवश्यवत्ता लागते व पृथ्वीची त्रिज्या बरोबर ठाऊक असल्याशिवाय लंबन चिन्चूक काढता येत नाहीं. न्यूटननें आपलें पहिलें गणित इ. स. १६६९ सालीं केलें होतें; परंतु पिकाड नावाच्या एका फ्रेंच ज्योतिष्यानें शुक्रतीक्ष्ण मोडून काढलेली पृथ्वीच्या याम्योत्तर रेखेवरील एका अंशाची लांबी इ. स. १६८२ पर्यंत त्याच्या नजरेस आली नाहीं. ह्या नवीन मोजणीत भूपृष्ठाच्या एका अंशाची लांबी साठ मैलांच्या ऐवजी ६९.१ मैल इतकी भरली.

पृथ्वीच्या आकारासंबंधीचे आकडे इतके बदललेले पाहून न्यूटनला चंद्रपतनाचा प्रश्न पुन हातीं घेण्यास दुरुष आला. जगजसा न्यूटन आपलें गणित अधिकशक्तिक पुढें वरूं लागला. तसतशीं पंधाचे आकडे व गणिताचे आकडे याचा परस्पराली मेळ बसणार अशी त्याला खात्री वाटूं लागली. गुरुत्वाकर्षणाचा नियम सिद्ध होणार हें पाहून त्याला इतका हर्ष झाला कीं, हातीं घेतलेले सोपें गणित त्यास अगोरेपर्यंत बरवेलें नाहीं, राहिलेले गणित त्यानें आपल्या एका स्नेह्याग पुढें बराबयास सांगितले.

**गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाचें सर्वव्यापकत्व**—पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाची शक्ति चन्द्राच्या इतक्या दूर असलेल्या पदार्थावरील कार्य करूं शकते व त्यास दीर्घवृत्ताकृति कक्षेंत फिरवयास लावते हें सरतेशेवटीं आता सिद्ध झालें एवढें कळल्यावर ज्या शक्तीचा जोर इतक्या अंतरावर पोहोचू शकतो, ती याहूनहि अधिक अंतरावर आपलें अस्तित्व भासवूं शकत असली पाहिजे असें अनुमान करण्यास विवेक कल्पनाशक्ति लागते असें नाहीं. गुरुच्या उपग्रहासंबंधी व निरनिराळ्या ग्रहांच्या त्याच्या त्याच्या कक्षातील गतीसंबंधी गणित करून वास्तविक स्थिति तशीच आहे असें सिद्ध करण्यात आलें. अशा प्रकारें एकच गोष्ट निरनिराळ्या रीतींनीं सिद्ध झाली, तेव्हा गुरुत्वाकर्षण ह्या श्रव्याच्या अंगां असलेला विश्वव्यापी धर्म आहे ह्या सिद्धान्त न्यूटन छातीटोकपणें प्रतिपादन करूं शकला. जी शक्ति सूर्यांत तील ग्रहावर कार्य करीत असते तिच्या तळाक्यांतून स्थिर तारकाहि सुटल्या नाहींत ही गोष्ट सिद्ध करण्यास मात्र एकोणिसाव्या शतकातील शास्त्रज्ञांची जरूर लागली.

**न्यूटनचे सिद्धान्त**—न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणविषयक महत्वाच्या शोधाचें सविस्तर विवेचन केल्यावर, त्यावरून त्यानें कोणकोणते नवीन सिद्धान्त काढले हें त्याच्याच शब्दात देऊन त्या योगें ज्योतिष शास्त्रात कदाी प्रगति होत गेली त्याचा आपण विचार करूं. त्याच्या भिन्निपंथा ग्रंथातील बीया सिद्धान्त पुढें दिल्याप्रमाणें आहे.

“चंद्र हा पृथ्वीकडून आकर्षिला जात असतो व ह्या आकर्षणशक्तीमुळे तो आपल्या सरळरेषात्मक गतीपासून एकसारखा खेचला जाऊन स्वतःच्या कक्षेंत फिरत राहतो.”

इतर ग्रहासंबंधी गणित करून गुरुत्वाकर्षण ही सर्वव्यापी शक्ति आहे, अशी न्यूटनची खात्री झाल्यावर त्यानें पुढें दिल्याप्रमाणें आपल्या ग्रंथातील पाचवा सिद्धान्त बसविला.

“गुरुभोंवती फिरणारे ग्रह [उपग्रह] गुरुकडे आकर्षित जातात, शनीभोंवती फिरणारे शनीकडे आकर्षित जातात, सूर्याभोंवती फिरणारे सूर्याकडे आकर्षित जातात आणि त्यांच्या [चंद्रस्थितगोलाच्या] गुरुत्वाकर्षणाच्या शक्तीमुळे ते सरळ रेखात्मक गतीपासून खेचले जाऊन आपल्या बकरोषात्मक कक्षात फिरत राहतात.”

उपशिद्धान्त १—अर्थात् राबे ग्रहाना सारखाच राहू असलेला अशी गुरुत्वाकर्षण नामक शक्ति आहे; कारण, शुक्र, शुभ इत्यादि गोल आणि शुक्र व शनि हे गोल ह्यांत कोही भेद नाहीं. आणि ज्याअर्फी आकर्षक व आकर्षित असे दोनहि पदार्थ एकमेकास आपल्याकडे खेचण्याचा प्रयत्न करितात त्या अर्फी शुक्र व शनि हे आपल्या उपग्रहांकडे, पृथ्वी आपल्या चंद्राकडे व सूर्य आपल्या ग्रहांकडे, आकर्षिला जात असल्या पाहिजे.

उ प सि द्धा न्त २ - एखाद्या प्रहाकडे ज्या शक्तीन पदार्थ लेंवला जाता, ती प्रहाच्या मध्यविंदूपासून मोगलच्या धंत राच्या वर्गाशी व्यस्त प्रमाणात असते

उ प सि द्धा न्त ३ - सर्वे ग्रह ब्रह्मत्वा व दुष्टाच्या उभयसि द्धान्ताप्रमाणे परस्पराकडे आकर्षिते जातात, आणि म्हणून ग्रह व शनि यांची वेव्हा युति होण्याचा प्रत्यक्ष वेतो, तेव्हा परस्पराकर्षणामुळे ते आपआपल्या मार्गापासून स्पष्ट दिस प्यादतके व्युत्त होतात अशाच रीतीने सूर्यामुळे चंद्राच्या गतीत फेरफार होतो व चंद्र व सूर्य ह्या दोहोंच्या आकर्षणाच्या समुदावर परिणाम होतो

“औ प प ति क सि द्धा न्त - निच्या योगाने अंतरिक्षातील गोल आपआपल्या कक्षापासून व्युत्त होत नाहीत त्या शक्तीस आतापर्यंत मध्याभिगामी शक्ति असे म्हणत असत परंतु आता मध्याभिगामी शक्ति ही गुरुत्वाकर्षण शक्तीहून अभिन्न आहे असे सिद्ध झाले असल्यामुळे तिला तेंच नाव देणे युक्त होईल कारण, निच्यामुळे चंद्र आपल्या कक्षेत राहता, ह्या मध्याभिगामी शक्तीच्या सुट्याी असलेली गोष्ट उपर्युक्त नियमाप्रमाणे सर्व ग्रहांना सारखाच लागू असली पाहिजे

न्यूटनच्या प्रथातील पुढचा सहावा मुख्य सिद्धांत पुढे दिव्याप्रमाणे आहे

“सि द्धा न्त - सर्वे पदार्थे प्रत्येक प्रहाकडे आकर्षिते जातात, आणि एखाद्या प्रहाच्या मध्यविंदूपासून सारख्या अंतरावर असलेल्या पदार्थांची त्या प्रहासंबंधी वजन ही त्याच्यामधील द्रव्याशी सम प्रमाणात असतात

गुरुत्वाकर्षण द्रव्याशी प्रमाणात असते हे दाखविण्यासाठी केलेला न्यूटनचा प्रयोग -

“सर्वे पदार्थे-द्रव्याच्या अर्गी किंचित् जी प्रतिबध्द शक्ति असते तिच्यापासून होणारा अडथळा हिने यात घरला नाही तर-सारख्याच डेचीवरून सारख्याच वेळात पृथ्वीवर पडतात, ही गोष्ट आपणास परेच दिवसा पासून ठाऊक आहे, आणि केवळा सारसोपग्रहादि स्वकाच्या साहाय्याने आपणास सूक्ष्मपणे ओळखता येतो हा प्रयोग मी चीन, रप, निसें, वान, वाङ्ग, मीट लाऊड, पाणी आणि गट्ट इत्याद्या पदार्थांवर करून पाहिला मी लाकड्याच्या दोन गोल व सारख्या आकाराच्या पेटणा पेतल्या एर्वात लाऊड भरले व दुसरीत ( दान्य सितके बरोबर ) आदीलनवेन्नाच्या ठिकाणी सारख्याच वजनाचा एक सोन्याचा तुकडा टाकून टाकला या पेटणा भक्ता फून लावीच्या तारानी टांगून सारख्याच वजनाचे, सारख्याच आकाराचे व द्रव्याच्या प्रति बंधाचा सारख्याच परिणाम सोसणारे असे दोन लष्क तयार करण्यात आले हे लष्क शायरी शेगरी टांगून ठेवले, तेव्हा ह्या दोघाचे हेलखे एकमेकाबरोबरच, यत्निसितहि फरक न पडतो, होत असलेले मला आढळून आले अर्थात् सोन्या तील द्रव्य व लाकडातील द्रव्य ह्यांचे गुणोत्तर, सोन्यावर

कार्य करणारी शक्ति व लाकडावर कार्य करणारी शक्ति ह्यांच्या-म्हणजे त्या दोन पदार्थांच्या वजनाच्या-गुणोत्तरा बरोबर असले पाहिजे इतर पदार्थांवर प्रयोग करून पाहिला तेव्हाहि हीच गोष्ट दृष्टोपपत्ति आली समान वजनाच्या पदा र्थांवरील ह्या प्रयोगाने मला पदार्थांच्या द्रव्यातील सहसा गाढगहि सूक्ष्म परच सहज ओळखता आला असता आता भूतर्भाषी गुरुत्वाकर्षण शक्तीचे स्वरूप अभ्यप्रहातबंधी गुरुत्वा कर्षणशक्तीच्या स्वरूपाहून निराश निराळे नसले पाहिजे कारण, पृथ्वीवरील पदार्थ चंद्रावर नेऊन त्यांना व चंद्रास गतिहीन करून तेथून बरोबरच पृथ्वीकडे पडू दिले, तर चंद्राचा गोल व हे पदार्थ सारख्या वेळात सारखेच अंतर आक्रमण करतील असे मागे दाखविण्यात आलेच आहे म्हणून ह्या सर्वांची द्रव्ये ह्याच्या वजनाच्या प्रमाणात असली पाहिजेत”

उपर्युक्त सिद्धांतास ग्रहविषयक गणिताने मिळणारी पुष्टि -/ शिवाय ज्या अर्धी गुरुच्या उपग्रहाचे प्रदक्षिणाकाल त्यांची गुरुच्या मध्यविंदूपासून जी अतरे आहेत त्याच्या व्यर्थपात प्रमाणात असतात, त्याथर्ची ख जी गुरुसबधी गतिबंधक गुरुत्वाकर्षणे त्याच्या गुरुच्या मध्यविंदूपासूनच्या अंतराच्या वर्गाशी व्युत्क्रमेकरून प्रमाणात असली पाहिजेत म्हणजे ती सारख्या अंतरावर सारखी ३ सली पाहिजेत आणि म्हणून हे उपग्रह सारख्या उंचीवरून गुरुकडे पडू लागले तर ते पृथ्वीवरील वजनदार पदार्थांप्रमाणेच सारख्या वेळात सारखी अतरे आक्रमण करतील. त्याचप्रमाणे सूर्या भोंवती फिरणारे ग्रह जर सारख्या अंतरावरून सूर्यावर पडू लागले, तर ते देखील सारख्या वेळात सारखीच अतरे आक्रमण करतील परंतु कमी अधिक द्रव्य असलेल्या पदा र्थात सारखे गतिबंधन उत्पन्न करणाऱ्या शक्ती ह्या पदार्था शब्दात सांगण्याचें म्हणजे, प्रहाची सूर्यसंबधी वजन, त्यातील द्रव्याशी प्रमाणात असली पाहिजेत गुरुचे आणि त्याच्या उपग्रहाची सूर्यसंबधी वजन ह्या ह्या गोलतीत द्रव्याशी प्रमाणात आहेत, हे उपग्रहाच्या अत्यंत नियम यद गतीवरून स्पष्ट होते कारण, जर पापेंची फोडी गोळ इतरापक्षा त्यातील द्रव्याच्या मानाने, अधिक भाराने आप पिले नात अमते, तर या आकर्षणशक्तीतल विभिनतेमुळ उपग्रहाच्या गर्तीत परच सान्त्वानियम राहिला नसता जर सूर्यापासून सारख्या अंतरावर असताना, एखाद्या उपग्रह त्यातील द्रव्याच्या मानाने गुरुपेक्षा अधिक जोतने सूर्याकडे क ख या ठराविक प्रमाणात आकर्षिला जाऊ लागला तर सूर्याचा मध्यविंदू व उपग्रहाच्या कक्षेचा केंद्र बाच्यामधील अंतर सूर्य व गुरु याच्या मध्यविंदूतील अंतराहून जवळ जवळ क ख बाच्या वर्गमूल प्रमाणात अधिक राहील, असे मला गणित करून आढळून आले आहे आणि जर उपग्रह सूर्याकडे (गुरुपेक्षा) क ख या प्रमाणात कमी जोतने

आकर्षित जाऊं लागला, तर उपग्रहाच्या कक्षेच्या केंद्राचे सूर्यापासून अंतर, गुरुच्या मध्यबिंदूच्या सूर्यापासूनच्या अंतराहून उपर्युक्त प्रमाणाच्या वर्गमूलप्रमाणांत कमी राहील. म्हणून, सूर्यापासून सारख्या अंतरावर असताना, एखाद्या उपग्रहाचे सूर्यसंबंधी गतिवर्धक गुरुत्वाकर्षण गुरुच्या सूर्यसंबंधी गुरुत्वाकर्षणाहून त्याच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या सहस्रांशाने जरी कमी किंवा अधिक असले, तरी उपग्रहाच्या कक्षेच्या केंद्राचे सूर्यापासून अंतर गुरुच्या सूर्यापासूनच्या अंतराहून त्याच्या अंतराच्या दोन सहस्रांश—म्हणजे गुरुपासून जास्तीत जास्त दूर असलेल्या उपग्रहाचे गुरुच्या मध्यबिंदूपासून जे अंतर आहे त्याचा पंचमांश—कमी किंवा अधिक होईल. ही कक्षेची केंद्र-च्युति वेधगम्य होण्याइतकी मोठी आहे यात शंका नाही. परंतु उपग्रहांच्या कक्षा सैकंद्रीय असून गुरु हाच त्याच्या केंद्रस्थानी आहे. म्हणून गुरु व त्याचे सर्व उपग्रह यांची सूर्यसंबंधी गतिवर्धक गुरुत्वाकर्षणे, सूर्यापासून सारख्या अंतरावर त्यातील द्रव्यांशी सम प्रमाणात असतात. त्याचप्रमाणे पृथ्वीचे सूर्यसंबंधी वजन व चंद्राचे सूर्यसंबंधी वजन ही दोन्ही एक तर शून्य तरी असली पाहिजेत किंवा त्या गोळातील द्रव्याशी पूर्णपणे प्रमाणात तरी असली पाहिजेत.”

**गुरुत्वाकर्षण व लोहचुंबकता यांची तुलना.—**

“उपसिद्धान्त ५ वा—गुरुत्वाकर्षण व लोहचुंबकता या एकाच प्रकारच्या शक्ती नाहीत; कारण, लोहचुंबकविषयक आकर्षण हे आकर्षित पदार्थाच्या द्रव्याशी प्रमाणात नसते. काही पदार्थ लोहचुंबकाकडून कमी आकर्षित जातात, काही जास्त आकर्षित जातात व काही मुळीच आकर्षित जात नाहीत. एकाच पदार्थातील लोहचुंबकविषयक शक्ति कमी जास्त होऊ शकते आणि कधी कधी पदार्थातील द्रव्याच्या मानाने ती गुरुत्वाकर्षणशक्तीहून पुष्कळच अधिक असते. शिवाय, काही प्रयोगावरून मला असे आटवून आले आहे की, लोहचुंबकविषयक आकर्षण, अंतर वाढविले असता गुरुत्वाकर्षणप्रमाणे बरी प्रमाणांत [ व्युत्क्रमे करून ] कमी न होता जवळ जवळ पनप्रमाणात [ व्युत्क्रमे करून ] कमी होते.

सातवा सिद्धान्त.—सर्व पदार्थांच्या अंगी त्यातील द्रव्याच्या प्रमाणांत गुरुत्वाकर्षणशक्ति असते.

“सर्व ग्रह एकमेकांकडे आकर्षिते जातात हे वर सिद्ध झाले आहे. त्याचप्रमाणे प्रत्येक ग्रहविषयक गुरुत्वाकर्षणशक्ति व्यक्तिगतः एखाद्या स्थळी, त्या स्थळीचे ग्रहाच्या मध्यापासून जे अंतर धरते, त्याच्याशी व्युत्क्रमे वरून प्रमाणात असते हे देखील सिद्ध झालेच आहे. यावरून सर्व पदार्थांच्या अंगी त्यातील द्रव्याच्या प्रमाणात गुरुत्वाकर्षणशक्ति असते ही गोष्ट कमप्रसन्न होते.

“शिष्या, ज्याअर्थी कशा ग्रहाचे सर्व भाग गुरु या ग्रहाकडे आकर्षिते जातात; आणि प्रत्येक भागाचे गुरुत्वाकर्षण व सर्व ग्रहाचे गुरुत्वाकर्षण ही त्या भागातील द्रव्य व

सर्व ग्रहांतील द्रव्य यांशी प्रमाणांत असतात; आणि प्रत्येक कियेस तितकीच प्रतिक्रिया असते; त्याअर्थी ख हा ग्रह देखील, उलटपक्षी क या उपग्रहाच्या प्रत्येक भागाकडे आकर्षित जाईल; आणि त्याचे कोणत्याही भागाकडे आकर्षण व त्याचे सर्व ग्रहाकडे आकर्षण ही, त्या भागांतील द्रव्य व सर्व ग्रहांतील द्रव्य यांशी प्रमाणांत असतील.”

“यावरून असे दिसून येईल की, पदार्थांची आकर्षणशक्ति त्यातील निरनिराळ्या भागांच्या आकर्षणशक्तीमुळेच उद्भव झालेली असते.”

**गुरुत्वाकर्षणाच्या कारणासंबंधी अज्ञान.—** उपर्युक्त ग्रंथाचा उपसंहार न्यूटनने पुढीलप्रमाणे केला आहे:—

“आतापर्यंत आपण गुरुत्वाकर्षणामुळे घडून येणाऱ्या आकाशातील व समुद्रविषयक चमत्कारांचे विवेचन केले, परंतु ही शक्ति कशापासून उत्पन्न होते त्याचे काहीच स्पष्टीकरण केलेले नाही. ही गोष्ट निश्चित आहे की, या शक्तीचा प्रवर्धक हेतु, त्याच्या शक्तीत यत्किंचितहि फरक न होता सूर्याच्या आणि ग्रहाच्या अंतर्भागी मध्यबिंदूतहि वास करू शकतो. त्याची शक्ति, ती ज्या कणांवर कार्य करते, त्या कणाच्या पृष्ठफलावर अवलंबून नसून त्यातील पन द्रव्याप्रमाणे कमी जास्त होते; आणि तिचा जोर प्रचंड अंतरावर भासमान होऊ शकतो, व तो नेहमी अंतराच्या वर्गप्रमाणात कमी होत जातो. एखाद्या पदार्थावर कार्य करीत असलेली सूर्यसंबंधी आकर्षणशक्ति ही सूर्याच्या घटकद्रव्यांतील एक एक कणाची आकर्षणशक्ति एकत्रित होऊन झालेली असते; आणि जसजसे सूर्यापासून अधिक अंतरावर जावे तसतशी ती घट्ट शक्तीच्या गोलापर्यंत देखील अंतराच्या वर्गाच्या प्रमाणांत कमी होत जाते ही गोष्ट शक्तीच्या उच्चाच्या स्थिरतेवरून सिद्ध होत आहे, परंतु अद्यापर्यंत या गुरुत्वाकर्षणाच्या चमत्कारावरून त्याच्या मुळाशी काय कारण आहे हे शोधून काढता आले नाही; व मी तत्संबंधी काही उपपत्तिहि बनवू इच्छित नाही; कारण जे काही या चमत्कारावरून निगमनाने निष्पन्नासारखे नाही ते सर्व उपपत्तीच्या सदरात येईल; आणि उपपत्तीमग, मग ती भौतिक गोष्टींमधील अमो अजर आधिभौतिक गोष्टींसंबंधी अमो, प्रयोगसिद्ध शास्त्रात मुळीच स्थान मिळणे शक्य नाही. गुरुत्वाकर्षण ही एक शक्ति आहे आणि ती वर दिलेल्या नियमाप्रमाणे कार्य करीत असते, एवढे ज्ञान आपणामे पुढे आहे. त्या योगे आकाशातील गोळाच्या व आपल्या समुद्राच्या सर्व हालचालीचे उत्तम रीतीने स्पष्टीकरण होई शकते.”

**गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धान्तास मान्यता.—**गुरुत्वाकर्षणाचा शोध स्वगल्यावर त्याच्या महत्वाचा विचार करितो, त्याला जनतेकडून मान्यता मिळण्यास काही काळाविषी लागणे हे केवळ अपरिहार्यच होते. आपल्या शोधास जन-

लेकून विरोध होईल हे म्हुन आणून होती; व तो बाद-  
विवादाने भौन अग्रे तरी मद्रहू बादविवादाना तोंड देऊन  
सोडमोसा करून वेगास तयार झाला. आपला प्रिझीत  
बरोबर आढे वापरून त्याच निष्पत्तीप्रति मतास मरहता.  
नो सोकास पटवून दाखवाचा वगा, एवढाच काय तो  
त्याच्यापुढे प्रश्न होना. तो आणून होना की, आपल्या मम-  
काळीन पंडितांपैकी काहीनागाकडून आपल्या सिद्धांतास  
तावडतोय मान्यता मिळेल, दुसरे काही प्रथम संका पेनीस,  
प्रथम विचारणील, बादविवाद करतील, पण दोघडो नो वपूळ  
करतील; व काहीनाग मरेपर्यंत शंका काढून बादविवादच  
बरीन राहतील. आरम्भावेने. सर्व मंडळा सोपावची अशीच  
स्थिति झाली व पुढे देवांत सोटमोटया सोपावण यदुगा गान  
अवस्थेनून गारे लागेल परंतु निदान या सोपावच्या वाच-  
णीन तरी स्वतः मंडोपकाच्या ह्यापणीन स्वप्या उपासीम  
जनेकेकडून मान्यता मिळालेली थापणीम दिमून येते.

भौतिक शास्त्रांची आधुनिक घाट.—अर्थाचीन शास्त्रांचे  
सोपांचा घडाटा एकोणिसाव्या शतकांत सुरू होती. याकाळांत  
प्रगति संपादनाने झाली, आणि शास्त्रांचे ज्ञातलें बरीकरून होऊन  
मिन्न मिन्न शास्त्रे उदयास आली. मगोलशास्त्र आणि भौतिक  
विज्ञान अशीं ज्यांनां इतके दिवस बोपम बांधे होती त्यांचा  
विस्तार फार झाला आणि त्यांचे बळगतीने अग्रे आणि  
घोटमेद झाले. दुर्बिणीच्या सुधारणेनें नवीन प्रकाशे ज्ञान झाले,  
विष्टिप्रकिरणदर्शक यंत्र म्हणजे स्पेक्ट्रोस्कोप याने राख्यांची  
रामामयिक रचना अज्ञात. गमजली; आणि भूपृष्ठाचा सोप-  
पणाने अध्ययन सुरू झाल्यामुळे. महापृष्ठाचे पटनेनें सर्वी गूट  
अशीं ज्ञाने उक्कळी. जपरी असोणीन सोपावत भोग्या  
मार्गीन विचारांची छटा उमटलेली अरी दिगली, तरी ह्यूलमानाने  
पाहतां पृष्ठीच्या इतिहासाचा विचार करल्याची पद्धत मुळावून  
बदलली. कायंशकनिर्वादांचे तय (कास्तर्हदान ऑफ कर्नेम)  
त्याच वेळीं उदय पावले

म्हुननोत्तरकाळीन ज्योतिषशास्त्र.—सतराव्या  
शतकाच्या ममामिचरणामध्ये अग्रे पीक थंढे मगोल-  
शास्त्र निपजले तगे पुढील शतकाच्या आरंभी निपजले  
नाहीत. नव्या दमाच्या सोपकांत गूटर, झाल्लम, हसल  
बारींचे एह मंडल जमलें, आणि शटराच्या शतकाच्या परि-  
ममामिपूर्वी त्यांनीं बरेच कार्ये केलें.

हेवेलियम व हॅले.—हेवेलियम हा ज्योतिषशास्त्र  
( १६११-१६८७ ) सतरावें शतक संपन्न तोंच आठो-  
पसल. बंदविय आणि त्यावरील डान ह्यांचे  
बरोबर वर्णन करून त्याने ज्योतिषशास्त्राला बालना दिली  
होनी. परंतु प्रहांचे वेध घेतांना दुर्बिणीचा उपयोग न कर-  
ण्याचा नसता दुताग्रह पळून प्रस्तुत शास्त्राची प्रगति स्थाने  
बटविली. हॅले आणि हेवेलियम ह्या उभयनर्णी एकरज निरी-  
क्षण केलें आणि हेवेलियमच्या छुनाट पद्धतीवेक्षा  
हॅलेचा नवी पद्धत काही अशी माण उपयुक्त बरसल्याचें अरी

निदर्शनास आले तरी त्या पद्धतीचें बर्चस विमतीड मिळ  
झालें नाही. हॅले प्रस्तुत शास्त्रांत केवळ रटक करणारा  
होना जने नाही. बराच्या एकोणिसाव्या वर्षीन प्रह्या-  
गांची शादितानें ठरविण्याची एक टिका व उपयुक्त सुफी  
स्थाने सोधून काढिली दक्षिण गोलापावून तारकावेध घेतां  
याचे वावरितां पुढील गाली तो घेव्ट हॅलेना मंडांत गेला.  
प्रहल्लेनाची मापनपद्धति स्थाने तेंपे असतांना सोधून  
काढिली. पृष्ठीचे सुर्गापावून अंतर आणि पृष्ठीची निज्या  
ग्रांथर हें संषन अवलम्बून अमर्ते निज्या ठरलेली थाहे,  
तेव्हा हें लम्बन बळगताम त्या प्रह्लावें नवी अंतर देवांत  
सहमन बळेल; या सोपांचा उपयोग प्रहगातीची परिमाणे  
ठरविण्याकडे होईल अशी हॅलेची कल्पना होती. प्राणिच  
गंधील वेधशास्त्रे तेव्हा रामाप्रवासाशी त्याची नेमणूक  
झाली तेव्हा तो बराच उलाख्याचा हाता होता, बंदाने  
विन्येक येथ स्थाने घेतले. मध्यमप्रमाणिक गतीच्या नियत-  
क्षयपृष्ठीची अंधुक कल्पना त्याला अरी आली होती तरी त्याला  
त्या कल्पनेची प्रेड करतां आली नाही. कंकरनंनर हॅलेचाच  
ज्योतिषशास्त्रविषयक प्रथम कार. महत्त्वाचा आणून  
मो म्याने प्रगिद्ध केला व भूमकेतु सुर्माले-  
पेकांन आहेत या जुम्या मताचा पुरस्कार करून  
स्थाने अग्रे गिद वेळ वरी, ते सुर्गापावती फेडव्युत मार्गांने  
प्रमण करीत असतात.

त्यालीन इतर सोपकांप्रमाणे हॅलेला उल्कोत्पानाचा अवंबा  
वाटण अगे पृष्ठीवरून काही बसकाराने उन्धोय पावलेल्या  
तस बागामुलें उत्कोद्वय होती हो कल्पना त्या वेळीं रुड  
होती. पण हॅलेला तो पेटेस परमापूरच्या गाहृशिक संयोग-  
यानें हंनत काही प्रमाणांचा संघप होती आणि आपल्या परि-  
भ्रमणपर्यंत पृष्ठीची ह्या बंध्याशीं गत्यो झाल्यानें उत्को-  
द्व होत असयां थया हॅलेचा कयास होता. तो त्याने  
तयडापुडे मांडले आणि अवति नभवति ब्वावी अशी इच्छा  
दर्शविली. उल्कांचें वास्तविक स्वरूप कळणें हें त्या वेळच्या  
ज्ञानाच्या बर्बादित स्वस्यामुळे गठीण होते

ब्राडले आणि प्रकाशभंश.—हॅलेच्या पदावर आलेला  
ब्राडले हा अठराव्या शतकातील ज्योतिर्विद्वान प्रयुक्त आहे.  
ध्रुवनक्षत्राच्या एका विशिष्ट गतीची कार्यकारणमीमांसा स्थाने  
साविली. पिकाडनें ही गति पाहिली होती, परंतु तिचा छडा  
न्यास सावितो आला नाही. ध्रुवमत्स्याप्रबळील झकोनिक  
तारकापुंगवील गंधा ताच्याचे वेध घेत असतां, या  
ताच्याचा आक्रमणपथ संभवद्वैल्यकार असावा असे  
दृष्टोपत्तीय आलें. या प्रकाशभंशाचें कारण म्हणजे  
तेजःची गति आणि पृष्ठीची वार्षिक गति ह्यांचा संयोग  
हें होय जमनें ब्राडलेनें सिद्ध केलें. हा शिसांत ब्राडलेला  
अरी १७२८ त पटळ तरी तो उपटपणें मांडण्यात गीत  
बर्बाचा बराचि छपल. ब्राडलेचा व्याांग हाता  
त्याला पृष्ठीच्या आमाच्या ओढोरूनगतीचा



फ्रान्समधील ज्योतिर्विद - कॅसिनी (१६२५-१७१२) हा पॅरिसमधील राजवैद्यशाळेंतील पहिला ज्योतिर्विद होय त्याच्या आध्यात्मिक उदय पावलेला हाकेल (१७१३-१७६२) ह्याने नभोमध्याच्या वस्तुसंज्ञांचे पुनर्योजन केले. दोन वर्षांच्या उद्योगानंतर त्याला हा गोष्ट साधवी आणि हा शोध लावि- त्यासुद्धे संक्षेपित कॉलेगातील गणिताप्यापकाची जागा त्याला मिळाली. दक्षिण गोलार्धातील तारकांचे वेध घेण्याकरिता १७५१ मध्ये तो केप आफ गुडहोप येथे गेला त्याच्या अफाट उद्योगाचे चीज झाले आणि भिन्नगोलार्धातील तार- कांचा तौलनिक अभ्यास करण शक्य झाले ह्याच सुमारास, पृथ्वी ध्रुवाकडे चपटी झाली आहे की नाही ह्या प्रश्नाची भवति न भवति चालली होती.

भूमध्यरेषेच्या आसपासचे अश्मापन आणि ध्रुवाजवळचे केलेले अश्मापन यामधील अंतर काढले म्हणजे ह्या प्रश्नाचा कायमचा निकाल लागेल अस ठरले ह्या प्रयत्नाचा परिपाक म्हणून असे ठरले की हा भूगोल गोलकल्प आहे हाकेलचा समकालीन अलेम्बर्ट (१७१७-१७८२) ह्याचे शोध तर विख्यात आहेतच, परंतु ह्याच्या शुद्धाचरणाचा फ्रान्समधील विचारप्रवर्तकांवर फार इष्ट परिणाम झाला पृथ्वीच्या आसात पडणारा फारक ह्याने ठरविला, सूर्य आणि चंद्र ह्यांच्या आकषकशक्ति परस्पर प्रमाण ७ : ३ आहे अस दाखवून त्याने ह्यायोगेने असे सिद्ध केले की, पृथ्वी चंद्रापेक्षा सत्तरपट मोठी असावी दिलावर हा ज्योतिर्विद ह्या वेळीच होऊन गेला. गुरुत्वाच सापडलेल्या युरेनस ताऱ्याची कक्षा ठरविल्याबद्दल बक्षीस पटकावून त्याने तेव्हाच नाव मिळविले ह्याचे स्वतःचे शोध तर महत्त्वाचे आहेतच, परंतु ह्याने ज्योतिषशास्त्राचा इतिहास लिहिला आहे त्यामुळेहि त्याचे महत्त्व फार आहे ह्या काळातच होऊन गेलेला यूलर ह्याची अनेक विषयात गति होती परंतु धीरस्थ भाषाचा धीरे नाद सोडून भूमितीकडे त्याने सारे लक्ष लावले १७४१ मध्ये मेडरिकच्या आप्रवाहवरून बर्लिन येथे जाईपर्यंत, चौदा वर्षे तो रशियात होता, आणि १७६६ त तो रशियात बरत आला त्याच्या पहिल्या भ्रमचा विषय ग्रहसंक्षोभ हा आहे त्या विषयाचा विस्तृत उद्घाटन पुढील प्रयातून केला आहे यूलरने आगली असे दाखविले की, काही ठराविक मर्यादत शनि आणि गुरुच्या सूर्यापासून अविद्रव्यी बिंदुवरील ठिकाणे काही ठराविक क्रमाने बदलतात आणि सुमारे तीस हजार वर्षांनी ह्या ग्रहाच्या कक्षेतील मूल द्रव्य पूर्ववत् होविले असे ह्याने गणित ठरविले.

विल्यम हर्शेल - विल्यम हर्शेल हा मूळचा हॅनोव्हर- यन असून त्याने इंग्लंडमध्ये आपले कायमचे वास्तव्यस्थान केले होते याचा पदार्थ गायनशिक्षकाचा होता, तथापि त्यास दुर्बिणी करण्याचा विलक्षण नाद असल्यामुळे तो आपल्या धंद्यातून मिळेल तेवढा वेळ काढून आपल्या दुर्बिणीची काज पोतीत बस असे म्हणतात की तो हात न उचलता शोध

शोध तास पयंत एकसारखा दुर्बिणीची काज घाशात तिच्या भोंवती प्रदक्षिणा करीत राही हर्शेल यास ह्या कामी त्याच्या बहिणीकडून फार मदत होत असे ही बहिण त्याच्या कामात व्यत्यय येऊ नये म्हणून तो काज घाशीत असताना त्याच्या तोंडात अन्न घालीत असे, व पुढे त्याच्या परिश्रमाने अत्यंत दूरचे तारे दाखविणारी परावर्तक दुर्बिणी तयार झाली तेव्हा ती त्याचे वेध टिपून घेण्याचे कामी त्यास मदत करू लागली.

हर्शेलचे वेधजन्य शोध - हर्शेलच्या दुर्बिणीतून दूर दूरचे तारे देखील दृष्टिगोचर होऊ लागल्यामुळे साक्ष्यकटून ज्योति शास्त्रात अनेक महत्त्वाचे शोध लागले त्याने शनीच्या कक्षेपटीकडे वसलेल्या प्रजापति नामक ग्रहाचा शोध करून सूर्यमालेचा व्यास पूर्वी होता त्याच्या दुप्पट केला ह्या ग्रहास त्याने आपल्या राजाच्या बहुमानार्थ जॉर्जियन सिटस असे नाव दिले यामुळे जॉर्ज बादशहाचे मन त्याच्यावर सुप्रसन्न होऊन त्यास राजाश्रय मिळाला, व नंतर त्यास स्वतःच्या चरित्रार्थासाठी निराळा धर्दा करण्याची जहर राहिली नाही.

आपल्या सूर्यमालेसंबंधी हर्शेलचे आणखी शोध म्हणजे त्याने आपल्या दुर्बिणीच्या साहाय्याने अनेक उप ग्रह हुडकून काढले, व शनि हा आपल्या कक्षासह स्वतःच्या अक्षाभोंवती फिरत असतो असे दाखविले ह्याशिवाय त्याने सूर्याच्या डग्याबाहि अधिक अभ्यास करून त्याचा पृथ्वीच्या हवापाण्यावर परिणाम होत असावा असे सूचित केले.

हर्शेलच्या दुर्बिणीतून केवळ सूर्यमालेतीलच घातकशारीक ज्योती नयनगोचर झाल्या असे नाही, तर तिच्या पलीकडील क्षेत्रवर्षी मेल अंतरावरच्या तारकाहि त्याच्या दृष्टिगोचर आल्या सो म्हणतो की सुसत्या डोक्यानी कस साहज्या प्रतीच्याच तारा फार झाले तर दिसू शकतात परंतु माझी दुर्बिणी इतकी सूक्ष्म दृष्टीत आली आहे की तिच्या साहाय्याने १३४२ व्या प्रतीची तारा मी पाहू शकतो.

हर्शेलचा विश्वाच्या स्वरूपासंबंधी ध्यास - हर्शेलच्या त्याच्या दुर्बिणीतून विश्वाचे जे स्वरूप दिसले, त्या बद्दल त्याने तत्त्वार्थी आपले पुढे लिहिल्याप्रमाणे मत प्रकट केले आहे आकाशात दिसणारे क्षेत्रवर्षी तारे हे आपल्या सूर्योत्साराचेच परंतु त्याहून अनेक पटींनी मोठे असलेले अस निरविशेषे सूर्य असून ते सब एका मध्यवर्ती ताऱ्याभोंवती अतिशय मोठ्या कक्षेतून फिरत आहेत विश्व हे जवळ जवळ विघाकार प्राप्त झालेल्या एकाद्या पेन्ना वायच्या चपट्या गोलाप्रमाणे असून हे विघ एका वायूने दुभागलेले आहे आकाशप्रमेचे जे आपणास दोन फाटे फुटलेले दिसतात तोच ह्या विश्वविघाचा दुभागलला भाग होय आपणास दुसत्या डोक्यानी तारा दिसतात त्या सर्व आपल्या विश्वाचा व भाग आहेत परंतु ह्या विश्वातील अत्यंत दूरच्या

तारांहविह हनारो पट दूर असलेली अशी आपल्या विश्वासारखी अनेक विश्वे असून त्यांतील वारां मुद्रत्या डोळ्यांनीं दिसणें शक्य नाहीं. आपणांस आकाशांत थंडपुष्क अंधुष्क असे जे अनेक लहान लहान तेजोमेष दिसतात तीं सर्व निरनिराळीं विश्वे असून अतंत आकाशांत तीं केवळ लहान लहान बेदां-प्रमाणे आहेत.

**हसोलची विश्वोत्पत्तीसंबंधी कल्पना.**—हसोलच्या मतें सर्व आकाश आरंभी लहानमोठ्या अनेक लहान वारांनीं भरलेले होते. त्यांपैकी ज्या मोठ्या वारा होत्या त्यांनीं लहान वारांस आपल्याकडे आकर्षून घेतले, व त्यामुळे कितलेक मोठ्या तारका व तारकासमूह तयार झाले. पुढे त्याकर्मण-जन्म शक्तीमुळे तारका एकत्र होण्याची क्रिया अशीच पुढें चालू रहावयाची असून, तिच्यामुळे आपल्या सूर्योप्रमाणें प्रहमालाच्या केंद्रस्थानीं असलेल्या मोठमोठ्या तारकादेखील अखेर एकमेकांवर आदळून त्या सर्वांचा नाश होईल.

सुर्योत्पत्ति पद्धत्यावर हसोलला अनेक तेजोमेषांचें शरीरक शरीरक तारकांत पृथक्करण झालेले आढळून आले. तथापि त्यांत काहीं तेजोमेष असे होते कीं, हविर्गोतुनदि सांचें स्वरूप हसोलला दैदिप्यमान वायूच्या दंडाप्रमाणेंच आढळून आले.

मापेकी काहीं तेजोमेषांत घनीभूत केन्द्र दिसून आल्या-मुळे हे तेजोमेष आपल्या सूर्यमालेची प्रथमावस्था दर्शवीत असून आपल्या सूर्याची उत्पत्ति अद्याव शीतानें झाली आहे असे हसोलनें प्रतिपादन केले.

**कांडिचें तेजोमेष मत.**—उपपुंक हसोल याच्या मतांत विश्वोत्पत्ति व विश्वसंहार यांचा पद्धतशीर रीतीनें विचार केलेला आहे. तथापि अंज तेजोमेष-मत म्हणून प्रसिद्ध आहे. सारा मूळ विवरणकार प्रसिद्ध गर्भतत्त्वप्रकाश इत्यं-पु-एल कांड हाच होता. कांड्या गन इ. स. १७२४ त कोनि-ग्नबर्गे येथें झाला व तो इ. स. १८०४ त मरु पावला. 'किटिक धोंक प्युअर रीखन' हा कांड्या ग्रंथ असून, त्यानें प्रतिपादन केलेलें तेजोमेष-मत पुढें दिल्याप्रमाणें आहे.

"याज्ञ ज्या ठिकाणीं आपणांस सूर्य, ग्रह व तारा दिस-तात, तीं सर्व आगा पूर्वी या गोळांच्या मूलभूत स्वरूपांत अस-लेल्या पटक द्रव्यांनीं भरलेली होती. या द्रव्यांत जे अधिक घनता असलेले कण होते त्यांच्याकडे कमी घनता असलेले कण आकर्षले जाऊन लहान लहान गोल वतण्यास सुरुवात झाली; व हे गोल पुनः आसमंतातील अधिक द्रव्य आकर्षून घेऊं लागल्यामुळे त्यांपासून मोठमोठे गोल बनले. याचें पय-वस्थान विश्वाच्या निरनिराळ्या भागांत निरनिराळे गोल उत्पन्न होण्यांत होऊन या गोळांच्या परस्परांतील आकर्षणशक्तीच्या समतोलपणामुळे त्यांना स्थिरता प्राप्त झाली.

"परंतु सृष्टीत आकर्षणशक्तीशिवाय दुसरीहि एक शक्ति कार्य करीत असतो; व तिचें अस्तित्व विरोधतः अर्थात सूर्यम अवस्थेंत असणाऱ्या कणांच्या घनतेत अधिक दिसून येतं.

भा. पा. ४५

वायुरूप स्थितीत असलेल्या पदार्थांचे कण एकमेकांस दूर छोटीत असतात ते याच शक्तीमुळे होय. या प्रतिसारक शक्ती-चाच मुख्यकर्षण शक्तीची संयोग होऊन विश्वीत आढळून येणारी घटकाकार गति उत्पन्न होते. प्रथमतः एखाद्या जड कणाच्या आकर्षणामुळे आसपासचे कण त्यांत येऊन मिळ-तात, व यज्ञजसं त्याच्या समोवतीं चमत्त असलेले द्रव्य घाटत आत तसेच त्याची आकर्षणशक्ति वाढत जाऊन त्याचा आकार लवकर लवकर वाढूं लागतो. शेवटी मध्यगत पदार्थांचें द्रव्य सूर्ये वाढलें म्हणजे त्याकडे सरळ रेंपेंत पडत असलेले कण उपपुंक प्रतिसारक शक्तीमुळे एका वायूज चकून त्यामोवतीं प्रदक्षिण चालूं लागतात; व आकर्षणशक्ति व प्रतिसारणशक्ति या एकमेकांच्या बरोबर चाल्यानें त्यांची प्रदक्षिणेची क्रिया तशीच अव्याहत चालू राहते."

कांड्याची वरील उपपत्ति कित्येक गोष्टींचें समाधानकारक स्पष्टीकरण झालेलें नाहीं. त्याच्या या उपपत्तीनें सूर्याच्या उपपत्तीसंबंधी कांहींचा उलगडा होत असला, तरी विश्वतीक्ष द्रव्याचें निरनिराळ्या ठिकाणीं घनीभवन होऊन निरनिराळ्या सूर्यमाला का उत्पन्न झाल्या; या सूर्यमालांत ग्रह निर्माण झाले, ते वगण म्हणतो त्याप्रमाणें धूमकेतूच्या आघातामुळे झाले, किंवा जॉर्जिन म्हणतो त्याप्रमाणें सूर्याच्या द्रव्यांत ज्यालासुद्धा सदस काहीं तरी क्रिया होऊन झाले, व या दोहों-पैकी कोणतीहि कल्पना घेतली तरी सर्व प्रमाण्या दृष्टा जवळ जवळ एका पातळीत का आल्या वा गोष्टीची कारणमत्तावा लागत नाहीं.

**लाझासनें कांड्याच्या तेजोमेषोपपत्तीत केलेली सुधारणा.**—कांड्या विश्वोत्पत्तिविषयक उपपत्तीत सुधा-रणा करून तिला पूर्णस्थिर मोहोव्यविष्टाचें अथ लाझास व क्लेमेंस या दोन यणितज्ञास आहे. तथापि लाझास नांवे क्लेमें-नच्या शोधार्था उपयोग करून घेऊन अदराच्या शतकाच्या अखेरीस ही उपपत्ति थापल्या 'मेकॅनिक्स सिस्टेम्स' नामक ग्रंथात सोमोपाग पुढें मोडल्यामुळे ती आज लाझासच्याच नांवानें प्रसिद्ध आहे. लाझासच्या विवेचनाचा सारांश पुढें दिल्याप्रमाणें आहे.

"विश्वोत्पत्तिविषयक चमत्कारांचा उलगडा करण्यास आपल्याजवळ आपाभूत म्हणून पांच गोष्टी आहेत: (१) सर्व ग्रह जवळ जवळ एकाच पातळीत आणि एकाच दिशेनें सूर्यामोवतीं फिरत असतात; (२) या प्रमांवे उपग्रह वैसाळ मूल ग्रह ज्या दिशेनें सूर्यामोवतीं प्रदक्षिणा घाटतात त्याच दिशेनें आपआपल्या प्रमांमोवतीं फिरत असतात; (३) ज्या दिशेनें ग्रहांची सूर्यामोवतीं प्रदक्षिणा होत असते त्याच दिशेनें त्याचे उपग्रह व स्वतः सूर्य देखील स्वतःच्या अक्षामोवतीं फिरत असतो; (४) ग्रह व त्यांचे उपग्रह यांच्या कक्षांची केन्द्र्युत्ति फारच छोटी आहे; आणि (५) धूमकेतूंचे मार्ग इतके केन्द्र्युत्ति असतात कीं, जणूक्या ते केवळ स्वच्छेनेंच आकाशात प्रीप्रमण करीत असतात."

“वफन म्हणतो त्याप्रमाणे जर निरनिराळे ग्रह निरनि-  
राज्या काळी धूमकेतूच्या आघातामुळे सूर्यापासून निघाले  
असतील, तर ते सर्व एकाच दिशेने सूर्याभोवती प्रदक्षिणा  
पालतील, व त्याच्या कक्षा देखील जवळ जवळ एकाच पात-  
ळीत असतील. परंतु यावरून हे सर्व ग्रह आपल्या स्वतः  
भोवती देखील त्याच दिशेने फिरत राहतील असे निष्पन्न  
होत नाही. शिवाय, एका गोलाभोवती प्रदक्षिणा घालेत  
असलेला दुसरा गोल जर एकदा मध्यगत गोलस न्हाऊन  
गेल्या तर पुढे प्रत्येक प्रदक्षिणेच्या वेळी तो त्या गोलस पूर्वी-  
प्रमाणेच चालून जावयास हवा. गोलासंबंधी हा नियम सूर्या-  
तील द्रव्यास पूर्णपणे जरी लागू नसला, तरी वफनच्या उप-  
पत्तीप्रमाणे सूर्यापासून निघालेल्या द्रव्याच्या कक्षेची केंद्रच्युति  
या नियमानुसार, बरीच असली पाहिजे, हे निर्विवाद आहे  
परंतु सूर्याभोवती फिरणाऱ्या ग्रहांची केंद्रच्युति तर फारच  
थोडी आढळून येते. तेव्हा ग्रहांच्या गतीचे स्पष्टीकरण या  
उपपत्तीने समाधानकारक होऊ शकत नाही हे उघड आहे.

“यावरून असे दिसून येईल की सर्व ग्रह आपआपल्या  
ठिकाणीच तयार झाले असले पाहिजेत. व ज्या अर्थी हे ग्रह  
सूर्यापासून फार दूर दूर आहेत, त्या अर्थी ज्यापासून त्यांची  
उत्पत्ती झाली ते सूर्याचे द्रव्य आरंभी प्राचीन स्थितीत त्या  
सर्वांना व्यापून असले पाहिजे. प्रथम ही स्थितीत असलेले हे  
सूर्याचे आदिस्वरूप आरंभापासून स्वतःभोवती फिरत होते  
अशी कल्पना केली, तर त्यापासून निघालेले ग्रह आज सूर्या-  
भोवती एकाच दिशेने वा प्रदक्षिणा करीत आहेत याचा  
उल्लास होतो.

“आज आपणास आकाशात केंद्रस्थानी लहानशी तारा  
असलेले हे तेजोमेष दृष्टीस पडतात, ते वा सूर्याच्या पूर्वस्थि-  
तीचे निदर्शक आहेत. तारकायुग्मे हे तेजोमेषांचे दोन बेंद्रा-  
भोवती घनीभवन होऊन झालेले स्वरूप आहे, व हेच घनी-  
भवन अनेक बेंद्राभोवती झाले तर कृत्तिकानक्षत्रासारखे  
तारकायुग्म उत्पन्न होतात.

“सूर्याचे हे वातावरण अत्यंत दूरवर पसरलेले होते तरी  
त्यास काही मर्यादा होती. ही मर्यादा म्हणजे ज्या ठिकाणी  
अक्षभ्रमणमूळक केंद्रोत्सारण शक्ति कणाच्या वजनाद्वारा  
(खावरील गुरुत्वाकर्षणाद्वारा) होते ते बिंदू होत. सूर्य-  
द्रव्याच्या किरणविगर्भनामुळे सूर्याच्या वातावरणातील कण  
जमजसे त्याच्या मध्यबिंदूच्या अधिकाधिक जवळ झाले तस-  
तशी क्षेत्रफळाच्या नियमाप्रमाणे त्यांची मध्यगत बेंद्राभोवती  
किरणाची गति अधिकाधिक वाढली. आरंभी सूर्याचे वाता-  
वरण सर्वात बाहेर असलेल्या ग्रहाच्या कक्षेपावेतो पसरलेले  
होते असे मागे मागितलेच आहे. मध्यगत सूर्याची अक्षभ्रम-  
णगति वाढल्यामुळे, बाहेरील बाही द्रव्य या अंतिम मर्यादे-  
पाशीच मागे राहिले व याच कारणामुळे सूर्याचे संकोचन  
होन असताना त्याच्या द्रव्याची निरनिराळी कडी निरनि-  
राज्या काळी निरनिराळ्या अंतरावर मागे राहिली. सूर्य-

विपुवाच्या पातळीत असलेल्या कणावरील केंद्रोत्सार-  
ण शक्ति त्याच्या वजनाद्वारा असल्यामुळे हे कण आपआपल्या  
जागी सूर्याभोवती फिरत राहिले. परंतु सूर्यविपुवाच्या  
पातळीच्या समांतर कक्षात फिरत असलेल्या कणाची स्थिति  
तशी नव्हती, व म्हणून हळूहळू हे कण सूर्यविपुवाच्या पात-  
ळीत येऊन मिळाले.

“बरीच क्रियेने सूर्यविपुवाच्या पातळीत फिरत असलेली  
अशी निरनिराळी कडी कशी तयार झाली हे आपल्या ध्यानात  
आले. यापैकी प्रत्येक कक्षातील निरनिराळे कण आरंभी  
जरी निरनिराळ्या गतींनी फिरत असले तरी त्यांच्या आप-  
आपसातील आकर्षणामुळे व घर्षणामुळे त्यांना हेच  
सारखीच कर्तुल-गति प्राप्त होईल व त्यायोगे द्रव्याच्या  
बाहेरील सूर्यापासून दूर असलेल्या कणाची वास्तविक गति  
त्याच्या पेक्षा अधिक जवळ असलेल्या कक्षाच्या भातील  
कणापेक्षा अधिक होईल. या कक्षातील कणांचे घनीभवन  
जर नियमित रीतीने झाले असते, तर आज आपणाने सूर्या  
पासून निरनिराळ्या अंतरावर निरनिराळी कडी फिरताना  
दिसली असती. अशा प्रकारची क्रिया झाल्याचे निदान  
एक तरी उदाहरण आपल्या सूर्यामार्गेत आहे. शनीची कडी  
हे ते उदाहरण होय.

“परंतु या कक्षातील सर्वच कण सारखेच जड असतील  
असे नाही. त्यांच्यापैकी जे अधिक जड असतील, ते  
आसमंतातील हळूके कण आकर्षून घेतील, व त्यामुळे निर-  
निराळ्या बेंद्राभोवती निरनिराळे गोळे तयार होऊन ते मूळ  
वज्याच्या मागेत सूर्याभोवती फिरू लागतील मगळ आणि  
गुळ यांच्या दरम्यान फिरत असलेले ग्रहखंड (लघुग्रह)  
याना अशा तऱ्हेने तयार झालेले ग्रह म्हणता येईल परंतु  
आपल्या सूर्यमालेत लघुग्रहाशिवाय दुसऱ्या कोणत्याही  
ग्रहाची घनीभवनक्रिया याच अवस्थेत बाबली नाही. एकाच  
क्षेत्रात फिरत असलेले निरनिराळे ग्रहखंड गुरुत्वाकर्षणामुळे  
एक होऊन त्यापासून एक एक ग्रह तयार झालेला आढळून  
येतो. या ग्रहाची आतल्या कणाची गति बाहेरच्या कणाच्या गती-  
पेक्षा कमी असल्यामुळे ज्या दिशेने ते सूर्याभोवती फिरत  
होते त्याच दिशेने स्वतःभोवतीहि फिरू लागून लाना  
झालीच अक्षभ्रमणगति प्राप्त झाली आहे.

“धूमकेतू हे सूर्यमालेचे अंश नसल्यामुळे त्यांना बरीच  
नियम लागू होणार नाहीत. धूमकेतूच्या कक्षा कातिवृत्त  
च्या पातळीत नसतात व त्याच्या कक्षाची केंद्रच्युति  
बरीच आढळून येते याचे हेच कारण होय.”

जर दिलेले छायासंच तेजोमेषमत असेल तर उरो,  
बिंबा सोढे उरो, त्यामुळे आकाशस्थ गोलाच्या गतिस्थ-  
लीचे आज समाधानकारक रीतीने स्पष्टीकरण होऊ शकते  
यात शंका नाही.

लघुग्रह-१८०१ मालच्या पाटव्याला पिशाची ह्या इन्-  
सियन ज्योतिर्विदाने एका नवीन तात्वाचा शोध सांगितला.

प्रजापति हा उरक असावा असा प्रथम ज्याप्रमाणे हर्षलया तर्क होता, त्याप्रमाणेच हा वेदादि पत्रे परंतु ह्दह्द अर्धे निदर्शनास आले की, हा एक छोटेपाना प्रह असून गुरु आणि मंगळ यांच्या मध्यस्थानी तो आहे सारित हे त्याला नाव देण्यात आले. गुरु आणि मंगळ ह्यांच्या मधील अफाट अंतरात एखादा प्रह असावा असा पुण्याच्या तर्क होता. ह्यामुळे पिशाचांच्या शोधाने विवेचने आधर्य कोणाला वाटले नाही परंतु पुढील सालात डॉक्टर ऑल्बर्ट ह्याला अश्या समानस्थिति आणखी एक प्रह सापडला तेव्हा लोकाना वार अचवा वाटला अत स्पष्ट किया उल्कापात ह्यामुळे भगलेल्या एखाद्या प्रहाचे, सारित आणि हा मधील चारा वॅलस, हे रांड असावे असा ऑल्बर्टने कयास बांधिला हर्षलची ह्या म्हणण्याला मान्यता मिळाली, आणि 'प्रह' (लघुप्रह) हे नाव त्यांना देण्यात आले. १८०४ मध्ये लिन्थेथाल ह्या प्रह-वाचा शोध लागून हे प्रहवांड अंत स्पष्टचन्य आहेत त्या मताला मान्यता मिळाली. १८०७ मध्ये थाण्डी एक प्रह-वाट सापडून ह्या शोधन्या गोडाला जूनी आणि म्हेर्या शशी नावे धनुर्मध्ये देण्यात आली. १८४५ सालात हेक ह्या सशोधकाला एक मधीन प्रहवांड सापडण्यांत त्या कर्माला जरी मंदा आली होती तरी तत्पुनर काळात ह्या प्रहवांडाचे अगदी भरपूर पीक गंत आहे हे प्रहवांड अंत स्पष्टचन्य आहेत हे मत जरी काही काळ टिकून राहिले तरी अली वटे ते मागे पडले असून, हे लघुप्रह म्हणजे विश्वाच्या मूलद्रव्याची मडले आहेत, सूर्यमालेतील अन्य प्रहाप्रमाणे ते सूर्यांक्षित आहेत, आणि गुरुच्या ससांभामुळे त्याचे एकीकरण झाले नाही असे आगचे मत आहे.

**चरणाच्या शोध** — प्रजापति हा प्रह पूर्वनिर्णित मानाच्या वाहेर ह्दह्द पडलेला दिवेषयंत, प्रजापतीच्या पलकडे एखादा प्रह असेल असा कोणाला सद्यदिह आला नव्हता. प्रजापतीच्या पलीकडील प्रहावदल शोधन अविष्य वेतेलने १८४० साली वेले ऑन वूच वॅडम्स ह्या इंग्रज सशोध-वाच्या आणि केल्हेरिअर ह्या फ्रेंच गणिताच्या शोधमां ह्याला स्वतःनिर्णय झाला वॅडम्स कामाला अगोदर लागून त्याने स्वतःनिर्णय केला होता, परंतु त्याला उद्योग न मिळाल्यामुळे त्याने शोध मातीमोलाचे ठरले. केल्हेरिअरला आपल्या गणिताची यांनी वाटून प्रजापतीच्या ससोमवाचा शोध आकाशाच्या अमुक भागात करा असे त्याने यॉर्नच्या वेधशालेतील सशोधक डॉक्टर गॉल ह्यास कळविले ह्या निर्दिष्ट स्थलाच्या अगदी जवळून वरून असल्याचे दृष्टी-स्पतीस आले ह्यानंतर केल्हेरिअर ह्याने बुधससोमपरून गणिताने अर्धे ठरविले की "व्हलकन" ह्या नावाचा एक प्रह असला पाहिजे हा नव्हतान आणि चरणाच्या पलीकडे असावे असे मानिलेले कित्येक प्रह अद्याप सापडले नाहीत यात उपग्रहाचा शोध लापटा ही १९ व्या शतकातील महत्वाचा गोष्ट होय. प्रो हॉल ह्यांनी शोधून काढिलेले मंगळाचे उपग्रह देखील तार मंगळाचे बाहेर

**शनीची कडी** — १८५० साली बॉड आणि डॅविस ह्यांनी एकदम लाविलेला शनीच्या आतल्या कडीचा शोध महत्वाचा आहे हे कडे मरीव असेल असे लाक्षासचे मत होते हे कडे जर मरीव असेल तर वगना-मुळे ते पडेल ह्या सुधारण विभर्ष ह्या अमेरिकन प्रोफेस-राने लाक्षासचे मत खंडण केले प्रो हार्व-मॅकवेले ह्याने असे ठरविले की, हे कडे म्हणजे उल्काकणसप आहे ह्या विवरणाने लोकांनी पानी पडली, आणि हा गोदाळा सपला.

**चंद्रासंबंधी अभ्यास** — या बाबतीक सर्वात जास्त ऊत्तुहोत्पादक शोध म्हणजे चंद्रासंबंधी होत. चंद्र हा प्रह-वाच्या क्षेत्रात, गणिताने ज्या वेळेस तो माववाल पाहिजे त्याच्या किंचित अगोदर प्रवेश करतो हा गोष्ट प्यनात येऊन बरेच दिवस झाले होते, चंद्राचा हा अनिवारितपणा पाहून ज्योतिषा गोधकून गेले होते परंतु सरते शैर्षी लापस व लॅप्रेन यांनी या गोष्टीचे असे स्पष्टीकरण दिले की, हा फरक होण्याचे कारण पृथ्वीच्या अक्षास एक प्रकारचा पिरया सारखा सूक्ष्म गति आहे हे होय इ स १८५१ पावेतो ही समकूल अशीच कायम होती, परंतु त्या साली ब्रदण चंद्राचा शोध लावणारा प्रो वॅडम्स याचे लापसचे सर्व गणित पुन्हा करून अंत दाखविले की, पृथ्वीच्या आसाच्या (म्ह० कडेच्या) पिरयासारख्या गतीमुळे चंद्राच्या गतिवर्धनातील अर्धा मागचा माग उलटला होके बाकतो अर्धा राहिलेले अर्धे गतिवर्धन कोणत्या कारणांमुळे होते असा प्रश्न ज्योति-प्यापुडे पुन्हा उपस्थित झाला परंतु लवकरच नंतर हेलम हॉल्डस नामक गीतिक शास्त्रज्ञाने असे सुचविले की, समुद्रा वरील लाटांच्या पर्वणामुळे पृथ्वीच्या अक्षभ्रमणाची गति दिवसानुदिवस अतिशय सूक्ष्म प्रमाणात कमी होत आहे अर्थात् ग्रहक्षेत्रात चंद्र अगोदर येण्याचे कारण चंद्राची गति दिवसागुदिवस वाढत आहे वाढत आहे हे नमून पृथ्वीचे अक्ष-भ्रमण मदमद होत कालच्यामुळे दिवसाचा काल सूक्ष्म प्रमा-णात वाढत आहे म्हणजे माहिना लहान होत नमून दिवस मोठा होत आहे हे होय.

उत्पुनक कारणमीमांसनेमुळे आपल्या प्रहमाळेचा शातल-मंग होण्याचडल जी आति वाढत होती ती बर झाली असे प्रथमदर्शनी वाटते परंतु लाटांच्या पर्वणामुळे होत थरलेला हा फरक दिवसदिवस वाढतच जाणार, व दुसऱ्या काही प्रतिक्रियेमुळ जर तो भरून काढता आला नाही तर तो दिवसीदिवस अधिकधिकच सौजत जाईल याचा परिणाम पुढे काय होणार याचडल प्रो डार्विन याने इ स १८७९ त आपला कथाम प्रसिद्ध केला त्याने असे दाखविले की, मंगळान्य पर्वणामुळे पृथ्वीची अक्षभ्रमणगति कमी होत आहे इतकेंच नाही तर त्यायोगे चंद्र वरील पृथ्वीपासून मध्यमां-कार कक्षत घाहेर सोडला जात आहे अर्थात् चंद्र हा हसी-पेक्षा पुढी पृथ्वीच्या आधिक जवळ असला पाहिजे, व एके साली तर तो पृथ्वीलाच चिकटून आसला पाहिजे.

अर्थ असा काँ, चंद्र हा एक बाहेर फेकला गेलेला पृथ्वीचाच तुकडा आहे. ज्या वेळी चंद्र पृथ्वीपासून दूर झोकला गेला, तेव्हा तिची अक्षप्रदक्षिणा दोनपासून चार तासांच्या दिवसांत होत होती.

**चंद्राचें भवितव्य**—पृथ्वीचा दिवस वाढत वाढत आतां चोवीस तासांचा झाला आहे. व चंद्रहि आपल्यापासून जवळ जवळ अर्धच लक्ष मैल दूर गेला आहे. परंतु ही क्रिया येथेच थांबावयाची नाही. या क्रियेमुळे कांहीं काळाने आपला दिवस एक महिन्याइतका मोठा होईल; चंद्राच्या आकर्षणामुळे समुद्रास येणारी भरतीओहोटी पूर्णपणे थांबेल; व चंद्राची ज्याप्रमाणे एकच वाजू नेहमी आपल्या पृथ्वीकडे वळलेली असते, त्याप्रमाणे पृथ्वीची देखील नेहमी तीच वाजू चंद्राकडे वळलेली राहिल. याद्वारे हि अधिक दूरच्या भविष्यकाळांत आपण दृष्टि फेकली तर कदाचित् आपणांस असें आढळून येईल की, सूर्याच्या आकर्षणामुळे अद्यापि चालू राहिलेला समुद्राच्या भरतीओहोटीचा अंश पृथ्वीच्या अक्षभ्रमणगतीस आणखीहि कमी कमी करीत शेवटी तिचा दिवस वर्षाइतका मोठा करील. या अवघात चंद्र बाहेर छोटला जाण्याची क्रिया बंद पडून तो पुन्हां मळसूत्राकार कक्षेंत पृथ्वीकडे येऊ लागेल, व अखेर तो पृथ्वीवर आदळून प्रलयकालसदृश उत्पात होऊन त्याचा अंत होईल.

वरील उपपत्ति खरी असो, किंवा खोटी असो, एवढें मात्र खास काँ, अठराव्या शतकातील ज्योतिषी ज्यांप्रमाणे आपल्या ग्रहमालेची उपपत्ति सहा हजार वर्षांपूर्वी झाली असून ती पुढें मात्र अनंत काळपर्यंत टिकणारी आहे असें प्रतिपादन करीत असत, त्याप्रमाणे अर्वाचीन पंडित म्हणणार नाही. आधुनिक पंडितांच्या मतें आपला ग्रहमाला निर्माण होऊन केवळ सहस्रावधीच नव्हे तर लक्षावधि वर्षे झाली असून पुढें तिचा लक्षावधि वर्षे नाश होणार नाही. तथापि ती उपपत्ति, वाढ व नाश या निसर्गाच्या नियमित अवस्थास अपवाद आहे असें मात्र ते समजत नाहीत. सृष्टीतील इतर वस्तूंप्रमाणें तिचाहि अखेर नाश व्हावयाचाच हें ते निश्चित समजतात.

**धूमकेतू**—चंद्र ह. कर्मी काळी आपल्या पृथ्वीचा नाश पडवून आणील अशी कोणास पूर्वी संकाहि आली नव्हती. आकाशातील ज्या ज्योतीकडे लोक शेंकडों वर्षांपासून सारकं दृष्टीने पहात आले आहेत अशी ज्योति म्हटली म्हणजे धूमकेतू हीच होय. या मटकणान्या ज्योतींचे दर्शन दुष्काळ, सांघ इतकेंच नव्हे तर पृथ्वीचा नाश देखाळ सूचित करतें अशी अनंत काळपासून लोकांची समजूत आहे. धूमकेतू हे आतपवर्णातील नळ्याच्या फवाऱ्याप्रमाणें काँव्यवधि मैल लांब असलेल्या आपल्या शेंपटाचें रुंदावर बरोबर घेऊन अनंत धवकाशांतून अचानक आपल्या ग्रहमालेंत प्रवेश करितात; इतचित् प्रसंगी ते आपल्या दर सेकंदास तीनचार हजार मैल या वेगानें सूर्याच्या बातावर-णामधून देखील प्रवास करितात. आणि नंतर अतिपरव-ल्याकार कक्षेंत बाहेर पडून सूर्यमालेस कायमचे सोडून

जातात, किंवा अशा एखाद्या दीर्घवर्तुलाकार मार्गानें जातात काँ, त्यांची स्वकक्षेतील प्रदक्षिणा शेंकडों किंवा हजात वर्षांतहि पुरी होण्याची आशा नसते. त्यांचें शेंपट नेहमी सूर्याच्या विरुद्ध वाजून असतें, व जसजसे ते सूर्यमालेपासून अधिकधिक दूर जातात, तसतसें त्यांचें पुच्छ अधिक-धिक अंधुक होत जाऊन शेवटी दिसनासें होतें. असल्या या विचित्र ज्योतींच्या कपाळावर अपरुद्धी म्हणून शिखा वसण्यास त्यांच्या आगमनाच्या सुमारास एखादा जरी दुष्काळ पडला, किंवा एखादें जरी भारती युद्ध झालें तरी तेवढें बस होतें.

**धूमकेतूच्या प्रदक्षिणाकालांतील नियमबद्धतेचें अवगमन**—इ. स. १६८० च्या धूमकेतूची प्रदक्षिणा केप्लरच्या नियमानुसारच सूर्याभोंवतीं होत असते असें जेव्हा न्युटनने सिद्ध केलें, तेव्हां या दैवी दृतांच्या इबा-वास बराच धका पोहोंचला. व इ. स. १७५८ त जेव्हा तोच धूमकेतू हेलने भविष्य केल्याप्रमाणे पाऊणशें वर्षे बाहेर भटवून पुन्हां आपल्या सूर्यमालेंत परत आला, तेव्हां तर धूमकेतू या कांहीं असामान्य ज्योती नसून इतरांप्रमाणेंच त्याहि तृप्तिनियमांनीं बांधलेल्या आहेत असें पूर्णपणे सिद्ध झालें तथापि पूर्वाचार चालत आलेल्या समजुती एका दिवसात नष्ट होणें शक्य नसतें. यानंतरहि आणखी एक शतकपर्यंत पाश्चात्य राष्ट्रांत धूमकेतूसंबंधाची भीति तशीच कायम राहिली. या दोंगी देवदृतांच्या वास्तविक स्वरूपाचें पूर्णपणे आविष्करण करून तो आपल्या पूर्वजांस कसा फसवीत आला हें दाखविण्याचें काम एकोणिसाव्या शतकातील ज्योतिष्यांनीं केलें.

**धूमकेतूच्या पुच्छाची घटना**—एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी डॉ. ऑल्बर्स या प्रसिद्ध ज्योतिष्याने आपलें अने मत प्रसिद्ध केले काँ, ज्या पुच्छामुळे धूमकेतूची इतके दिवस लोकांस भीति वाटत होती, तें पुच्छ अर्थात विरल अशा धुम्याचें बनलेलें असून त्यातील वाफ, सूर्यामूळें विघु-त्पत्तिसारणासारखी कांहीं तरी क्रिया होऊन, धूमकेतूच्या शरीरापासून प्रकाशगतीने दूर छोटली जात असते. ऑल्बर्सच्या मागून सुमारे अर्धे शतकपर्यंत ही उपपत्ति कमी अधिक प्रमाणांत अनिश्चित स्थितीतच राहिली. परंतु पुढें झूलनर व विशेषतः मास्कोच्या वैद्यशास्त्रातील ब्रेझिनि यानीं तिचें सांगोपांग विवरण करून तिला आजचें सर्वमान्य स्वरूप आणून दिले. आजच्या सर्वसंमत उपपत्तीप्रमाणें धूमकेतू व सूर्य यांच्यामध्ये एकाच प्रकारची विद्युत जाणूत झालेली असते. व त्या योगें ते एकमेकांचें प्रतिसारण करतात. धूमकेतूच्या मुखें आगाच्या नाबतीत, या प्रतिसारण-शक्तीपेक्षां पुरत्यापेक्षांशचीच अनेक पटींनीं अधिक असल्यामुळे, तिचा परिणाम केवळ धूमकेतूवरील वायुरूप असलेल्या पदार्थावरच होतो, कारण, पुरत्याकर्पणशक्तीप्रमाणें विद्युच्छक्ति ही अंतर्गत द्रव्याच्या प्रमाणांत वाटत नसून पदा-

शीच्या पृष्ठपट्टाच्या प्रमाणांत वाढत असते. मेडिजिन यानें या पुच्छांचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून असे दाखविले कीं, बहुतेक सर्व प्रकारच्या पुच्छांत उज्ज वायु, त्याचा कक्ष-द्रव्याशी संयोग होऊन बनणारे विरगिरीले पदार्थ व लोह-वायु हींच मुख्यत्वेकरून घटकद्रव्ये असतात. विच्छिन्न-किरणदर्शकाच्या साहाय्यानेंहि धूमकेतूच्या पुच्छांत हींच घटकद्रव्ये आढळून आली आहेत.

उपर्युक्त उपपत्ति सोहून दिली तरी धूमकेतूच्या पुच्छाचा विरलपणा आतां निर्विवाद सिद्ध झालेला आहे. एकोणिसाव्या शतकांत दोनदां ( इ. स. १८१९ व १८६१ सालीं ) आपली पृथ्वी या धूमकेतूच्या पुच्छांतून वेडी होती व एकदां तर ती या पुच्छाच्या द्रव्यांत घुमारे तीस पक्ष मेल घडाली होती. परंतु त्यापामून आपणांस काहिच अपाय झाला नाही. काहीनशांना त्यायोगें आपल्या पृथ्वीच्या कातावरगांत एक प्रकारचा रक्तमा आलेला दिसला एवढेच काय तें !

**पुच्छहीन धूमकेतू.**—जेकांना मयावद् वाटणान्या या धूमकेतूंत सामान्यनिकारक होणारा असा दुसरा महत्वाचा शोध म्हणजे, सूर्याजवळून धूमकेतू जात असतां सूर्य त्याच्या पुच्छाचा काहीं माग हरण करतो हा होय. ज्या ज्या वेळीं धूमकेतू सूर्याजवळून जातो, त्या त्या वेळीं त्याचें पुच्छ कोडें पोहें झडत असतें; व असे प्रसंग अनेकवार आले तर ज्यामुळे धूमकेतूस त्याचें भव्य स्वरूप प्राप्त होतें, तें पुच्छच सर्वेच सगें नष्ट होतें. पुढे व त्याच्या पलीकडील दुसरे ग्रह यांनीं आपल्या आकर्षणशक्तीनें सूर्यमालेत खेंबून अणिलेल्या अनेक धूमकेतूंची अशी स्थिति झाली आहे. अठराव्या शतकांतील ज्योतिष्यानां अशा प्रकारचे अनेक पुच्छहीन धूमकेतू ठाऊक होते. परंतु त्यांना तशी स्थिति प्राप्त होण्याचे कारण मात्र या ज्योतिष्यांस सांगतां येत नव्हतें. यांपैकीं काहीं धूमकेतूंचा आख्या सूर्यमालेची अत्यंत निकट तैव्य जडलेला आहे. ही गोष्ट देखील त्या वेळीं कोणास ठाऊक नव्हती. इ. स. १८२२ त जर्मन ज्योतिषी ' एनके ' यानें पुढें त्याच्याच नांवानें प्रतिदीप्त झालेला एक धूमकेतू पुन्हां शोधून काढून, त्याचा प्रदक्षिणा-काळ सुमारे साडेतीन वर्षेच आहे असे प्रथम दाखविले. यानंतर सौंदर्याच वर्षांनीं बोल यानें अगम्याचें सहा वर्षांत प्रदक्षिणा पूर्ण करणारा व पुढें त्याचेंच नांव प्राप्त झालेला असा दुसरा एक धूमकेतू शोधून काढिला. याशिवाय आणखी दोन लघुप्रदक्षिणाकाळ धूमकेतूंचा मेळ्या घातकाच्या पूर्वार्धांत शोध लागला; परंतु पुढें अरों आढळून आले कीं अशा प्रकारचे धूमकेतू अनेक आहेत. जवळजवळ वीस धूमकेतू असे आहेत कीं, प्रचंडाकृति मुक्त्या व्याकरणांमुळे त्यांच्या कक्षेचा दर्पवर्तुळ हनीच्या कक्षेपलीकडे जाऊं शकत नाहींत. हे धूमकेतू प्रहमांशी इतके एक-जीव झाले आहेत कीं, प्रहमाच्या दिशेनेच तेहि सूर्यामोवती

प्रदक्षिणा करीत असतात, व त्यांची कक्षावृत्तीह ग्रहकक्षांप्रमाणेंच कातिवृत्ताचीं फारसा मोठा कोन करीत नाहींत.

**धूमकेतूंचें भविष्य.**—अतिपरवल्याकार कक्षेवृत्त-खेंबून आणून, व त्यांच्या भव्य पुच्छांचें हरण करून प्रहमा-मालेत अडकवून ठेविलेल्या या धूमकेतूंचा आकार पूर्वीच्या मानानें घात कमी झालेला असला, तरी अद्यापि त्यांचा विस्तार क्रियेक लक्ष मेल सहज भट्टे पडेल, परंतु त्यांच्या आकाराच्या मानानें त्यांचें द्रव्य मात्र फारच थोडें, असलें पाहिजे. ही गोष्ट महामालेतील गोल स्थान आपल्या अक-पेणझकीनें दृष्टेमुखा शडकवून ठेवू शकतात यावरूनच स्पष्ट होण्यासारखी आहे. सूर्य व त्यामोवती फिरणारे ग्रह या धूमकेतूंचा परस्परविरोध दिशांनीं इतक्या गोरानें आक-पेण करीत असतात कीं, या धूमकेतूंचे काळातरानें तुकडे तुकडे होऊन ते नष्ट होणार यांत तिडमात्राहि संदेह नाही.

**धूमकेतू व उल्का यांचा संबंध.**—अद्यापि प्रकराच्या एका धूमकेतूची वर सांगितल्याप्रमाणें अवस्था झालेली ज्योतिर्विदांनीं आपल्या डोळ्यांनीं पाहिलेली आहे. इ. स. १८३२ त योलाचा धूमकेतू पृथ्वीच्या अत्यंत जवळून गेला. या वेळीं त्या लोकतां बरीच खडबड उजाली, परंतु त्याशिवाय पृथ्वीवरील लोकांस या धूमकेतूपासून अधिक काहीं अपाय झाला नाही. यानंतर हा धूमकेतू पुन्हां दुर्बिणीच्या आठोड्यांत आला तेव्हां त्याचे दोन तुकडे झालेले आढळून आले. सहा वर्षांनंतर हे तुकडे एकमेकांपासून लक्षावधि मेल वेगळे झालेले दिसून आले. पुढें १८५२ त तेव्हां हा धूमकेतू प्रहमालेत यावयाचा होता, त्या वेळीं त्याचा मागमूसहि ज्योतिष्यांचा आढळून आला नाही.

धूमकेतूच्या या तुकड्यांचे काय झाले हे त्या वेळीं नकी कोणास कळलें नव्हतें; परंतु लवकरच पुढें ज्योतिषी लोक लक्षांचा अभ्यास करण्यांत गुंतले आतां त्यांना या प्रश्नाचें उत्तर मिळेल. देल येथील प्रो. न्यूटन व बॅंजमिन येथील प्रो. अर्दम्य यांनी ( जिचे प्रो. न्यूटन यानें तेहेतीस वर्षांनीं होणार म्हणून अगोदर भविष्य वर्तविलें होतें त्या ) इ. स. १८६६ च्या नोव्हेंबर महिन्यांत झालेल्या उल्कावृष्टी-चा अभ्यास करून असे दाखविले कीं, इतर प्रहमांप्रमाणें लक्षांचे देखील विरगिरीले समूह सूर्यामोवती दीर्घवर्तुळाकार मार्गांत प्रदक्षिणा करीत असतात.

याच सुमारास स्किअपेरोसि नामक एका इंग्लिश ज्योतिष-व्यानें असे दाखविले कीं, अशा प्रहमांच्या एक उल्कासमूह पूर्वी वेच घेतलेल्या एका धूमकेतूच्या कक्षेतच फिरत असतो. अशीच जेव्हां आणखी काही उदाहरणें आढळून आलीं, तेव्हां उल्का-समूह हे छिन्नविच्छिन्न झालेल्या धूमकेतूंचेच तुकडे असले पाहिजेत, अशी ज्योतिर्विदांनां शंका येऊं लागली; व इ. स. १८७२ त आपली पृथ्वी धीळा धूमकेतूच्या कक्षेवृत्त जात असतांना जेव्हां तिगवर उल्कावृष्टि झाली, ते

मान सप्रमाण सिद्ध होऊन उल्कांच्या मुद्राबद्दल कोणासहि शंका राहिली नाही.

**उल्का व त्यांचे स्वरूप.**—अशा रीतीने सत्य काय होतें तें शेंवटीं उपडकीत आलें. जो धूमकेतु पूर्वी ग्रहमा-  
लेचाच एक भाग झाला आहे म्हणून याटन होतें, त्याचें  
केवळ निरनिराळ्या कणसमूहांत रूपांतर होऊन हे कण पर-  
स्परपातामुळें किंवा कांहीं विद्युत्क्रियेमुळे प्रकाशमान होतात  
असें आपणांस आढळून आलें. हे कण परस्परपासून  
इतके अलग अलग झाले आहेत कीं, त्यामुळे एकंदर धूम-  
केतूचा विरलता समुद्रसपाटीवरील हवेहून हजारों पटींनीं  
अधिक वाढली आहे.

ज्या मार्गानें आपली पृथ्वी प्रवास करीत असते त्या  
मार्गात हे धूमकेतुजन्य कण इतके दाट पसरले आहेत कीं,  
प्रो० 'न्यू कॉम' च्या अगमासाप्रमाणें पृथ्वीच्या भ्रमणात  
दर दोन सुमारे दहा लक्ष टन तरी कण तिजवर येऊन पडत  
असावेत. डाळीच्या दाण्याहून फारसे मोठे नसलेले हे कण  
पृथ्वीच्या वातावरणाच्या वरच्या भागात आल्यावर, त्यांचें  
ज्वलन होऊन फाफेत रूपांतर होतें, व आपणांस तारा तुट-  
ल्याचा भास होतो. सूर्यमालेतील पृथ्वीसारखा एखादा लहान-  
सा ग्रह जर धूमकेतुजन्य इतके कण आकर्षून घेऊं शकतो,  
तर सूर्यानें व सवें ग्रहांनीं मिळून आत्मसात् केलेल्या धूम-  
केतुजन्य द्रव्याचें मान किती असेल याची केवळ कल्पनाच  
केली पाहिजे।

**स्थिर तारका**—इ. स. १८१२ त नेव्हा बीलाचा  
धूमकेतु पृथ्वीच्या अत्यंत संनिध येऊन तज्ज्ञ लोकांत अत्यंत  
खळबळ उडून गेली होती, त्या वेळीं देखील त्याचें अंतर  
आपल्या पृथ्वीपासून पांच कोटी मैलाहून कमी नव्हतें. फार  
तर काय इ. स. १८६१ त ज्याच्या कक्षेतून आपली पृथ्वी  
गेली, तो धूमकेतु देखील आपल्या पृथ्वीपासून एक  
कोटि बावीस लक्ष मैल दूर होता. पृथ्वीसारख्या धुद  
महावर राहणाऱ्या आपणांस हीं अंतर कल्पनातीत मोठीं  
वाटतात. परंतु स्थिर तारकांच्या अंतराच्या मानानें हीं  
अंतर देखील फाहींच नाहींत. आपल्या सूर्यमालेवरून  
दूर सेकंदास शंभर मैल या वेगानें प्रवास करीत जाणारा  
जर एखादा धूमकेतु घेतला, व त्याच्या गर्तीत इतर ताऱ्या-  
च्या आकर्षणामुळे जर कांहीं फरक पडला नाहीं,  
तर त्याला आपल्यापासून सर्वांत जवळ असणाऱ्या तारेपक्षां  
जाऊन पोहोचण्यास निदान एक हजार वर्षे तरी सहज  
लागतील. हे अंतर देखील हिच्या पुढील दहा बारा तारांचीं  
आपल्या पृथ्वीपासून गे अंतरें आहेत, त्यांच्या पासमासिद्ध  
पुरण्याइतकें नाहीं. एवढ्या मोठ्या अंतराची तज्ज्ञ लोकांस  
सुद्धा केवळ पुसटपुसटच कल्पना होऊं शकते. असें असूनहि  
अर्वाचीन ज्योतिष्यांनीं या तारकांसिंधी आज घरीच उप-  
युक्त माहिती गोळा केली आहे.

**तारकायुग्मांच्या स्वरूपाचें अवगमन**—इ. स.  
१८०२ साली प्रसिद्ध ज्योतिषी हर्शेल यानें रॉबल सोसायटीस  
असें कळविलें कीं, थोडें वर्षांपूर्वी मीं तारास्थिति-  
पत्रक तयार केलें होतें, तेव्हांपासून कांहीं तारका-  
युग्मांतील तारांच्या सापेक्ष अंतरात मला  
फरक झालेला आढळून आला आहे. 'इतके दिवस तारका-  
युग्म हा केवळ दृष्टिभ्रम समजला जात असे.' परंतु आतां  
मापकीं निदान कांहीं तारकायुग्मं तरी गुह्यार्कपणानें बद्द  
झालेला व एकमेकाभोंवतीं फिरत असलेल्या अशा गेड-  
तारा असाव्यात असें दिसून आलें. तारकांस स्वतःची गति  
यसते असें पाउणवें वर्षांपूर्वीच हर्शेल यानें दाखविलें होतें;  
व त्याच्या मागून आतां हर्शेल यानें अशाच प्रकारची गति  
इतर तारकांप्रमाणें सूर्यासिद्ध आहे असें सिद्ध केलें.

**स्थिर तारकांतील गुह्यार्कपण.**—उपयुक्त हर्शे-  
लच्या मृत्यूनंतर त्याचा एकुलता एक पुत्र जॉन हॅरल यानें  
तारकायुग्मांचे बंध वेण्याचे आपल्या घडिलाचें काम तसेंच  
पुढें चालू ठेविलें; व जेम्स साऊथ या हुसत्या एका ज्योति-  
ष्याच्या मदतीनें अनेक नवीन तारकायुग्मं शोधून काढून  
त्यापूर्वी झाले असलेल्या तारकायुग्मांच्या कक्षा निश्चित कर-  
ण्यास लागणारी माहिती पुरविली. या व हुसत्या कियेक  
ज्योतिष्यांनीं मिळविलेल्या माहितीवरून पारिस येथील  
साह्यारी नामक ज्योतिष्याने इ. स. १८२७ त असें दाख-  
विलें कीं, तारकायुग्मांच्या दीर्घवर्तुलाकार कक्षाचा मुख्य-  
कर्णगाच्या साच्या नियमानेंच खुलासा होऊं शकतो; व शु-  
ल्काकर्णगाचे जे नियम सूर्यमालेतील गड द्रव्यास लागू आहेत  
तेच नियम अखिल विश्वांतील गड द्रव्यावर तसेच व तित-  
क्याच प्रमाणांत कार्य करीत असतात.

**तारकागुच्छ.**—अशा रीतीनें केवळ तारकायुग्मंच  
संबद्ध असतात असे नाहीं, तर अनेक तारा देखील याच  
प्रमाणें तारकासंघांत जुटीने राहूं शकतात.

इत्तिकापुंज हा केवळ आभासमूलक संघ नाहीं, तर  
जवळजवळ थडीच हजार संयुक्त तारांचा तो एक पुंज किंवा  
संघ आहे. सूक्ष्म नेत्र घेऊन असें ठरले आहे कीं, अतिशय  
दूरदूरच्या अशा तारांमध्ये देखील अनेक सूक्ष्म संवेग आहेत;  
आणि बाह्यत. एकाकी दिसणाऱ्या तारा देखील, हल्लींच्या  
वेधधेनूनाून पाहिल्या असतां, अन्यसंयुक्त असलेल्या आढ-  
ळतात. तारांच्या सावत्सरिक लम्बनाच्या साहाय्यानें तारकांचें  
अंतर ठरवितां येईल ह्या आशेने विल्यम हर्शेल हा जोड-  
ताऱ्याचे वेध घेत होता. परंतु तत्कालीन सासुग्रीच्या धपु-  
पणांमुळे हा शोध हरोळला तेव्हां खाला नाहीं.

जोसेफ फ्रायहोपर ह्या नेत्रशास्त्रज्ञानें यक्रीभवनय दुर्वि-  
णीत सर्व नार्जनी सुधारण करून सूर्यमापक ( हिलिथो-  
मिटर ) नामक यंत्र शोधून काढिलें. हायगेन तारांचें अंतर  
ठरविणे सोईचें झाले. घेसेल, स्ट्रुव्ह आणि हँडरसन ह्या  
तिपांनीं ह्या बाबतीत पूर्वीपासूनच परिश्रम घालविले होते.

तारांचे अंतर एकदा निश्चित ठरल्यामुळे, त्याची गति, त्याच्या पट्टकद्रव्यांचे मापन, आणि निरपेक्ष तेजस्विता इतकी माहिती निश्चित स्वरूपांत मिळू लागली. तारांच्या आकारावर त्याची तेजस्विता फार करून अवलंबून नसते, हे निदर्शनास आले.

**विच्छिन्नकिरणदर्शक यंत्राचे शोध**—प्रस्तुत यंत्र इ.स. १८५९ साली पूर्णावस्थेस आले. कोणत्याही वस्तूच्या प्रकाशाचे पृथक्करण होऊन त्या वस्तूची रासायनिक आणि भौतिक घटना कशी आहे हे ह्या यंत्रावरून कळते. रसायन शास्त्रातील बहुतेक महत्त्वाची श्रव्य सूर्यांत आणि इतर ताऱ्यांमध्ये वायुरूपाने आहेत असे ह्मटवतास आले. अनेक शोधकांनी हे काम पुढे चालविले आहे. पृथ्वीवरील द्रव्यांपैकी निष्पाटून जास्त द्रव्ये सूर्यावर आहेत असे ठरले असून पृथ्वीवर नाहींत अशीही काही द्रव्ये सूर्यावर असल्याचे आढळून आले आहे. परंतु पृथ्वीवरील विद्यमान सारी द्रव्ये संशोधकांना सापडली आहेत हे तरी कशावरून? तारावर असलेल्या द्रव्यांपैकी कित्येक द्रव्ये पुढेमागे जमिनीत किंवा हवेत सापडण्याचा संभव आहे. किंवा आज जी आपणास मूलभूत तत्त्वे वाटतात त्यांचे उष्णता मान सूर्यातून केले जाईल असे तर त्याचे ह्या नवीन वाटणाऱ्या मूलभूत द्रव्यात कदाचित् रूपांतर होईल सूर्यावर मोठ्या प्रमाणात सापडले म्हणून ज्यास हिलियम हे नाव देण्यात आले आहे, ते द्रव्य पृथ्वीवर देखील उपलब्ध आहे हे १८९५ पर्यंत शास्त्रज्ञांना ठाऊक नव्हते.

एक पक्षां सूर्यादि तारे आणि पृथ्वी ह्यावरील द्रव्ये जरी अशा रीतीने समान आहेत, तरी उलटपक्षां ह्या उभय ठिकाण्याच्या भौतिक परिस्थितीत महदतर आहे. या तारांशीतल असून निवासयोग्य आहेत असे हद्दीलेचे मत होते ते तर थोडे पट्टेच. शिवाय असे आढळून आले की, अतिशय उष्ण द्रव पदार्थ किंवा घनीभवनाने द्रवावस्थेस पोचलेले वायू ह्या तारकावर आहेत. ह्या बाबतीत सर्व तारावर सारखी स्थिति नसून निरनिराळ्या तारकांचे उष्णमान निरनिराळे आहे. हे भेद प्रशमनाचे भिन्न भिन्न काल दर्शवितात, ह्या झल्लरेच्या म्हणण्यात काय अर्थ असेल तो असो. परंतु ताऱ्यांची उष्णमाने भिन्न भिन्न आहेत ह्या सर्वसाधारण सिद्धांताला कोणीही फारशी हरकत येणार नाही.

ताऱ्यांच्या भिन्न अवस्थानेन गिन प्रशमनकाल सूचित होतात ह्या म्हणण्याला भौतिक शास्त्राचा पाठिंबा आहे. उल्कासर्प आकाशा स्थितीत तरी अचानक आहे ह्यामुळे सूर्याची निगंत कार्यशक्ति पुनः कधी संचित होत असवी ह्या प्रश्नाची समाधानकारक उपपत्ति लागोना. हेल्महोल्ट्झच्या मते सूर्याच्या संकोचासुळेच ही कार्यशक्ति मुख्यतः उत्पन्न होते. आणि तसे अनेक तर ही कार्यशक्ति अर्थातच मर्यादित राहिल. तेव्हां आज आपल्याला अज्ञात अशा साधनाच्या योगाने ही क्षीण कार्यशक्ति जर भरून निघत नसेल तर ह्या तारका केव्हा तरी अगदी निष्प्रभ होतील. लॉर्ड केल्विनने सूर्याच्या बाब-

तीत ही आपत्ति ५०१६० लक्ष वर्षांनी उपस्थित होईल असे ठरविले आहे.

**अदृश्यविषयक ज्योतिष शास्त्र**—सूर्यासंबंधीच्या बरील दृष्ट अनुमानाला काही तारांची स्थिति पुराव्यादाखल मिळते. ह्या तारांचा पूर्ण विकास होऊन वेवटी ते निष्प्रभ झाले आहेत. पृथ्वीच्या छंदेष्टांनी उपग्रहाची स्थिति ह्या वास्तवीत उत्तम पुरावा देत आहे ह्या शिवायही पुष्कळसे निष्प्रभ तारे आहेत आणि त्यांचे अस्तित्व आता पूर्णपणे मान्य झालेले आहे. लम्बनाकरिता तारांचे निरीक्षण करीत असता नित्येक ताराच्या गतिप्रज्ञाचा उलगडा येईल ह्या शोधकाला लागेना. शोध करीत असता, कित्येक तारांच्या शेजारी निष्प्रभ तारे आहेत असे त्याला आढळून आले आणि १८४० साली आपले मत त्याने सर्वांपुढे मांडिले. त्यानंतर बरी वर्षांनी अल्बर्ट झार्क ह्या संशोधकाने बरील मताचा पुरस्कार केला. तेव्हापासून ह्या निष्प्रभ तारांच्या अस्तित्वाबद्दल बऱ्या संशय राहिला नाही. विच्छिन्नकिरणदर्शक यंत्राचा ह्या शोधाचा फार उपयोग झाला. ह्यामुळे ह्या निष्प्रभ तारांची सामान्यमाप्ये अतरे, सापेक्ष घनता, परिघमणगति बंगरे माहिती मिळू लागली. ताराचे फोटो घेण्याच्या बाबतीत ओ प्रगति झाली तिचाही ह्या शोधाना फार आधार मिळाला. अलीकडे संबंध आकाशाचे नकाशे तयार झाले असून ह्यात पाच सहा कोटी दृश्य तारा नमूद केलेल्या असतात. इतकंच नव्हे तर दुर्बिणीतून न दिसणारे असे फार अंतरावर असलेलेही अनेक लक्ष तारे फोटोप्राफीने उघडकीस आले आहेत. ह्यामुळे विश्वाचा विस्तार फार अनंत आहे हे जरी कळले तरी त्याच्या वास्तविक स्वरूपाची व नवी विस्ताराची कल्पना होणे गेल्या शतकापेक्षाही अधिक कठिण वाद लागले आहे.

**तेजोमेघाची घटना**—नवीन दानिक सामुग्रीमुळे वऱ्याच अज्ञात गोष्टी उघडकीस आल्या. तेजोमेघाचे स्थान आणि त्याची घटना यांमधील संशय दूर होऊन सरी माहिती उपलब्ध झाली आहे. नुसत्या डोळ्यांनी पक्क तीन चारच तेजोमेघ दिसतात; परंतु ते आकाशात सर्वत्र आहेत. विक्षेपत. आकाशगणेशाशी त्यांची संख्या फार आहे. हे तेजोमेघ देशीयमान प्रवाही पदार्थांचे बनलेले असून त्यांचे घनीभवन चाललेले असते. पुढेमागे ह्या पदार्थांपासून तारे होतात हे हॅरेल्लेचे मत जरी अर्धशतकपर्यंत टिकून राहिले, तरी लॉर्ड रॉसेने जे नेम घेतले त्यामुळे बरील म्हणणे लटपटू लागले. पुढे १८६४ साली डॉ. ह्युगिन्स ह्याने असे ठरविले की तारांच्या येथे काही संबंध नसून उच्चादि तेजनुक वायू ह्या पटलात आहेत. काही पटलात घनरूप किंवा द्रवरूप द्रव्ये असतात हे पुढील शोधावरून कळून चुकले. ह्या नाना तऱ्हेच्या तेजोमेघांचे पुष्कळदा संमिश्रण होते. तारा आणि तेजोमेघ ह्यामध्ये पुष्कळ साम्य आहे. आणि ताराचे फोटो घेऊन असे आढळून आले आहे की, पुष्कळ वेळा स्वतः ताराच तेजोमेघाच्या द्रव्याने वेढिलेल्या असतात.



ह्या सोधामुळे विश्वद्वीपाच्या हॅसॅलच्या कल्पनेला खो यसला आणि हे सर्व तेजोमेष एकाच विश्वाचे अंश आहेत असे ठरले. हे तेजोमेष दर सेकंदाला दहा पासून अडतीस मैलाच्या गतीने अंतराळात संचरतात, असे प्रो. कौडर ह्यांचे अनुमान आहे.

ताराचा ह्या तेजोमेषाशी जोडला गेलेला संबंध हॅसॅलच्या शोधाचा शास्त्रीय पडताळून होय. ह्या तेजोमेषाच्या विच्छिन्नकिरणाने धूमकेतूच्या विच्छिन्नकिरणाशी विलक्षण साम्य आढळून येते. असे म्हणता येईल की हे तेजोमेष म्हणजे विशाल व दूरवर्ती असे धूमकेतू आहेत.

लॉकिअरची उल्कामूल्यप्रतिपादक उपपत्ति.— अर्लाकडे सर नॉर्मन लॉकिअर ह्याने वरील सर्व विचारपरंपरेचा उपयोग करून विश्वोत्पत्तीविषयी अतिशय व्यापक अशी कल्पना पुढे मांडली आहे. उल्काकणाच्या गुरुत्वाकर्षण-जन्य संघाताने प्रायः विश्वातील सर्व चमत्कार घडतात असा ह्या मताचा निष्कर्ष आहे तेजोमेष हे धूमकेतुसदृश अफाट मेष आहेत. कमी अधिक प्रमाणात त्यांचे अणू अलग झालेले असतात व उल्कासंघातामुळे त्यातून वायू बाहेर पडतात. गुरुत्वाकर्षणाने ह्या अणूंचे जास्त संलग्न असे समुदाय उत्पन्न होतात, घर्षण वाढता वाढता शेवटी सर्व भागांचे वाष्पीभवन होते, आणि अशांना प्रहसद्वा तेजोमेष आणि वायुमय तारे तयार होतात. संकीर्णकिया वाढत गेल्याने काही काळपर्यंत जास्त उष्णता आणि तेजस्विता उत्पन्न होते, परंतु पुढे या द्रव्याचे द्रवीभवन आणि घनीभवन होऊ लागून शेवटी ह्यांचे निष्प्रभ तारित किया महात रूपांतर होते.

उल्काच्या घनीभवनासंबंधी ज्या निरनिराळ्या अवस्था लॉकिअर ह्याने दर्शविल्या त्या सर्वच सर्वमान्य झाल्या आहेत असे नाही. दृश्य तेजोमेष म्हणजे ताराची प्रथमावस्था हे मत रॅनयार्ड ह्याला मान्य नसून उलट तारापासूनच त्याचा उगम आहे असे त्यांचे मत आहे ताराचा घनभावापूर्वी तेजोमेष अदृश्य असतो असे त्यांचे मत आहे. परंतु हा तपशिलाचा वाद याजूस ठेविला तर विश्वातील सर्व गोल सजातीय आहेत हा सामान्य सिद्धांत धातुसिद्ध असल्यामुळे प्रायः घुतेकाना पडत चालला आहे.

तारा तेजोमेषापासून उत्पन्न झाल्या आणि प्रह तारापासून उत्पन्न झाले ही जी तेजोमेषउपपत्ति विच्छिन्नकिरणदर्शकयंत्र निष्कर्षापूर्वी उद्भवली होती, तिचाच विकास वर दिलेल्या उपपत्तीत आपल्याला दृष्टि पडतो. तथापि लॉकिअरची उपपत्ति ह्याच्याहि पुढे गेली आहे. तेजोमेषापासून निष्प्रभ तारापर्यंतची अवस्थातरे लक्षात घेऊन लॉकिअर पुढे असे सांगतो की, निष्प्रभत्व ही काही या ताराची शेवटची अवस्था नाही. याच्या अर्धत गति बीज-रूपाने वास करीत असतेच. ह्या निष्प्रभ तारा पुढे मागे केव्हा तरी दुसऱ्या तारावर आदळून त्याचे तेजोमेषात पुन्हा रूपांतर होणार हे निश्चित आहे. आणि हा तेजोमेषच

पुढील विश्वाचा आरंभविंदु ठरेल. विश्वपरंपरेचे हे अनंत चक्र कल्पनेला पटण्यासारखे आहे. ज्या घडामोडीवर विश्वाची स्थितिस्थापना आहे त्या अशा प्रकारच्या असून त्यांचे काय होणार ह्याची कल्पना मानवी बुद्धीला होणे शक्य नाही.

सर नॉर्मन लॉकिअर आणि सौर रसायनशास्त्र.— सर नॉर्मन लॉकिअर हा दक्षिण केन्सिंग्टन येथील 'रॉयल कॉलेज ऑफ सायन्स' ह्या संस्थेत अध्यापक असून शिवाय तेथील सूर्याच्या वेधशाळेचा चालक होता. ह्याच ठिकाणी त्याने गेली तीस वर्षे आपले संशोधन सारखे सुरू ठेवले. त्याचा मुख्य अभ्यास म्हणजे सूर्य व दुसरे ग्रह आणि नक्षत्रे ह्यांचे किरणद्वारा पृथक्करण करणे हा होय. ह्या प्रकरणा शास्त्रीय अभ्यासाचा सर नॉर्मन हा आद्यप्रवर्तक असून बरीच वर्षे ह्याने ह्या बाबतीत आपले पुढारीपण कायम राखिले आहे. सर नॉर्मन हा फक्त अवलोकन करणारा नसून त्यापासून सर्वसामान्य सिद्धान्तादि काढीत असे, व बरेच दिवशापूर्वी प्रहमालिका व नक्षत्रे याच्या उत्पत्तीसंबंधी फारच क्रांतिसूचक करपना त्याने प्रस्थापित केल्या.

ज्याचा मुख्य उद्योग सूर्य, तारे इत्यादिकांसंबंधी अभ्यास करण्याचा त्याला घुटक, पुराने भरलेले व धम्राच्छादित रुडर शहर ही अगदी कुचकामाची जागा होय; परंतु त्या ठिकाणी इतर शास्त्रातील तज्ज्ञ लोकांचे साहाय्य नेहमी मिळण्यासारखे असल्यामुळे लॉकिअर याने तीच जागा पसंत केली होती; शिवाय तो आपल्या संशोधनाकरिता केवळ तेथील स्वतःच्या वेधशाळेतून वेधायरच अवलंबून रहात नसे. तर याशिवाय ग्रीनविच येथील वेधशाळेत व हिंदुस्थानात असलेल्या तीन (मद्रास, पुणे, व त्रिवेंद्रम) ठिकाणांच्या वेधशाळातून वेतरेले सूर्योदयारच्या डागाचे व इतर नाक्षत्रिक फोटोग्राफ हे दिव्यास दररोज लागतील तितके मिळत असत.

वास्तवः दक्षिण केन्सिंग्टन येथील वेधशाळा आपली अपेक्षा असते त्याप्रमाणे दिसत नाही. परंतु या ठिकाणी परावर्तक व वक्राभवनयोग्य दुर्बिणी व इतर सर्व उपकरणे शास्त्रीय संगी. धनास पुरेशी आहेत.

प्रो० लॉकिअर याने प्रस्थापित केल्या नवीन ज्योतिषशास्त्रीय उपपत्ती कोणाहि सर्वसाधारण शास्त्राभ्यासकाला आता माहीत आहेत. ह्यांपैकी पहिली उपपत्ति अशी आहे की, सूर्योदयार डागाच्या कमीजास्त प्रमाणाचा पुष्प्याच्या ह्या मानाशी कार्यकारणभाव आहे. त्याचप्रमाणे नाक्षत्रिक घुस्तीत सर्व तारे उल्काप्रमाणेच भिन्नभिन्नकाळी एका तेजोगोलात उत्पन्न झाले ही दुसरी उपपत्ति होय. तिसरी उपपत्ति अशी की, सध्याची सर्व मूलभूत तारे ही मिश्रद्रव्येच असून त्यांनी अत्यंत उष्णतेचे ह्यामान लावले तर त्यांचे मूलस्वरूप द्रव्योत्पन्न होईल. ह्या तिन्ही उपपत्ती लॉकिअर याने नवीन फाट केल्या नाहीत, परंतु ज्यावेळी ह्याने ह्या उपपत्ती कोणतेकडे प्रस्थापित केल्या त्यावेळी पुष्पक विरोध करण्यात आला.

परंतु नवीन निरीक्षणावरून वरील उपपत्ती सत्य अद्याव्यात कोणतेही थोडाफुलत अनुकूल पुरावा मिळत नाही असे लॉकिएरचे मत आहे

**सूर्यावरील डागांचा हवामानाशी संबंध —**सन १९०० च्या सुमारास लॉकिएर याने रॉयल सोसायटी सत्ये पुढे एक शास्त्रीय लेख सादर केला त्यावरून हवामानाचा व सूर्यावरील डागांचा कार्यकारण संबंध कशा प्रकारचा असतो हे दिसून येते प्रथमतः असे दिसून येते की, ज्या ज्या वेळी सूर्यावरील डाग दृष्ट असतात त्यावेळी त्यातील हवामानाचा विच्छिन्नकिरणपट बदलतो व ज्यावेळी डाग असतील तेथे असतात त्यावेळी विच्छिन्न किरणपटावरून असे दिसत की, सूर्यावर येथेच वायुरूप स्थितीत कोरड असणे हेच कोह्याच्या सूर्यावरील डागात भर आल्याची किंवा मुक्त झाली तर अदृश्य होती, व त्याच्या भागी दुसरी लोपटाच्या परमाणूंचे पुष्करणी होऊन उत्पन्न झालेली इथे दिसू लागतात

ह्यावरून असे दृष्ट की, सूर्यावरील डाग ज्या वेळी पुष्कळ असतात त्या वेळी तेथील हवामान अत्युष्ण व ज्या वेळी डाग कमी असतात त्यावेळी थोडे थंड, पण पृथ्वीच्या मानाने अत्युष्ण उष्ण व साहजिकच उत्पन्न करण्यासारखे असते

**सूर्यावरील डाग व हिंदुस्थानातील पर्जन्यवृष्टि पांचा परस्परसंबंध —**ह्यानेतर अलीकडील निरीक्षणाचा मुद्दा असा आहे की, १२ वर्षेन वरच्याप्रमाणे सूर्यावरील डाग वाढण्यावर व कमी होण्यावरून सूर्याचे उष्णतामान कमी जास्त होत असतो अकरा वर्षांचे हे चक्र असावे, व ह्या सूर्यावरील कमी जास्त उष्णताप्रमाण पृथ्वीवरील हवामानात फरक पडत असतात हे सूर्यावरील डाग शास्त्र प्रमाणात झाले म्हणजे हिंदुस्थानात पडतंय त्या वर्षी कमी पाऊस पडतो. अशा शैलीने हिंदुस्थानातील अतिवृष्टि, अनावृष्टि, दुष्काळ इत्यादि गोष्टी कोरूनच अगळी जात होतील

**ताऱ्यांचे उष्णतामान व घटकद्रव्ये यांत होणारा फरकबद्दल —**मूलतः ताऱ्याच्या पुष्करणीची उपपत्ति ही उत्को-त्पत्तीच्या उपपत्तीशी निगडित आहे आणिपरी लॉकिएरची पूर्णस्वामी भाषा आहे की, अलीकड जमलेला पुरावा हा ह्या उपपत्तीची फारच अनुकूल असा आहे प्रो० लॉकिएर याने असेही दाखविले आहे की, प्रत्येक तारा उष्णतामानाच्या निरनिराळ्या अवस्थेतून जात असतो, व त्यावेळीच त्याची घटकद्रव्ये बदलत असतात काही वेळ उष्णतेची वाढ होता होता ती परमावधिपर्यंत पोहोचते तो तारा पुन थंड होऊ लागतो तेव्हा त्यात प्रकाश अजिबात नवीनसा होतो इत्यादी संशोधनकारिता जमविलेल्या विविध मासुमीवरून प्रो० लॉकिएर याने याम हेहि दाखविले आहे की, नाक्षत्रिक विकासामध्ये अनेक अवस्था असून त्या प्रत्येक अवस्थेतील ताराकापुढे उदाहरणादाखल दाखविली येतील

भा. पं. ४६

**रासायनिक मूलद्रव्यांचे आणखी पृथक्करण —**त्याचप्रमाणे लॉकिएरच्या कार्यावरून असेहि दिसून आले आहे की, मूलद्रव्य सर्व परिस्थितीत सारखेच किरणपट दर्शवत नाहीत आपल्या प्रयोगशाळांतून हे दाखविता येईल की, कोरड्यासारख्या किंवा धातूचे उष्णतामान नटविले असता त्याचे किरणपट अत्यंत उष्णतामानातील किरणपटापेक्षा भिन्न असतात ह्या किंवा धातूच्या किरणपटाची काही नक्षत्राच्या किरणपटाशी तुलना करता असे दिसून येते की, नक्षत्राच्या किरणपटातील अद्याप अज्ञात असलेल्या विविध रेखा दुसऱ्या किंवा धातूच्या पुष्करणी मूलतः ताऱ्याच्या किरणपटाशी जुळता आहेत, व ह्या सर्व पुरावा वरील मूलतः ताऱ्याच्या पुष्करणीपत्तीला अनुकूल आहे

**लॉकिएरच्या सहजाच्या संशोधनापासून आणखी एक नवीन गोष्ट ज्ञात झाली आहे सूर्याच्या वातावरणापैकी कोणत्या याराने विच्छिन्नकिरणपटावर वाकडे पडते उमटवते हा एक गूढ प्रश्न अद्यापपर्यंत पुढे होत नाहीत एका सुप्रसिद्धाच्या धर्मीवरून असे दिसून आले की, अद्याप प्रकाश वाकडे पडत उबत असतानाच असलेल्या वायूच्या योगाने उमटतात. हेच कारण इतर ताऱ्यांच्या वाकड्या पडण्याबद्दल सांगता येईल मात्र नाक्षत्रिक वातावरणात आणखी कसेल घर आहेत ही गोष्ट उकलणे फार कठिण काम आहे उदाहरणार्थ, सूर्यावर असलेले 'हेलियम' इथे नवीन दऱ्याच काळापूर्वी लॉकिएर यास ज्ञात होते, तरी सामान्य मानहोवर किरणपटावर या हवामानाचा मागमूस दिसत नाही**

**नव्या तारा व त्याने उदकापूटल्याच्या उपपत्तीस मिळणारी पुष्टि —**४ व १९०१ च्या केप्लरची महि-न्यात 'बरागि' नामक ताराकापुढात एकदम एक नवीन तेज पुन तारा दिसू लागला २२ केप्लरची रोजी सकाळी काही तास तो दिसत नव्हता, परंतु एकाएकी त्याचे तेज वाढून तो निळसर पांढऱ्या रंगात रूपांतरित होऊ लागला, व त्या रंगावरून त्याची उष्णता अत्युच्च असावीस दिसत नंतर तो साहजिक दिसू लागला म्हणजे अर्धवट त्याची उष्णता कमी झाली ह्या ताऱ्याच्या विच्छिन्नकिरणपटावर तेज पुन व काळ्या अशा दोन्ही प्रकारच्या रेखा दिसत होत्या ह्यावरून असे अनुमान ठरले की त्या ताऱ्यावरील हवामानाची काही भाग तेज किरण वाहेत दफटते, त्यामुळे तेज पुन रेखा उमटतात, व काही भाग किरण अडवून धरतो, व त्या योगाने काळ्या रेखा उमटतात ह्या ताऱ्यावरून असे ठरले की, एखादा तेजोमौल ताराच्या गतीने प्रवास करीत असता दुसऱ्या एखाद्या तेजोमौलावर आपटला असावा, व अशा शैलीने स्कॉट नाट्यापरोबर निस्तेज तारा प्रकाशित होऊन पृथ्वीवर दमोघार होऊ लागला

अशा शैलीने नवीन नवीन तारे दमोघार हावे ही काही वास्तव्य घडून येणारी घाट नाही कारण सर्व

॥

कालापामून तों आम तागायत एकंदर सारे घतीसच तारे नवीन हगोवर क्षात्याचा उद्देख सापडतो. व ह्यापैकी फक्त दोनच तारे प्रस्तुतच्या १९०१ फेब्रुवारीत दृष्टोपत्तीस आलेल्या तान्यापेक्षा जास्त चकचकित होते. म्हणूनच प्रस्तुत तान्याच्या दर्शनावरोवर एकंदर धाष्ट्यांत बरीच गडबड उडाली. परंतु ज्या गोष्टीमुळे ह्या तान्यास महत्त्व प्राप्त झाले आहे ती गोष्ट म्हटली म्हणजे उल्कामूलत्वाच्या उपपत्तीस ह्या तान्याच्या दर्शनाने पुष्कळ जोर मिळाला आहे. आणि अशा रीतीने पाहता ह्यापूर्वीच थोड्याशा निरीक्षणाच्या साहाय्याने प्रो. नार्मन लॉकिअर याने प्रस्थापित केलेल्या उपपत्तीस नवीन नवीन मंशोधनाने जास्तच पुष्टि मिळत आहे.

अलीकडील ज्योतिषशास्त्रांय प्रगति.—लंडन येथील रॉयल अस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीने आपला दलसा-श्रसरिक उत्सव नुकताच साजरा केला, त्या वेळी या शास्त्रांतील गेल्या दशभर वर्षांत झालेली प्रगति निवेदन करण्यांत आली. त्यांत अलीकडील शोध म्हटले म्हणजे मंगळाचा उपग्रह आहेत, धनीला एकंदर सहा उपग्रह आहेत, मंगळावर कालवे आहेत, मंगळ व सूर्य यांच्या कक्षांच्या मध्यंतरीच्या प्रदेशांत अनेक प्रवृद्ध (छपुग्रह) आहेत, इत्यादि होत.

हल्ली मंगळासंबंधाने माहिती मिळविण्याचे प्रयत्न फार जोरात चालू आहेत. या महावर मनुष्यप्राण्याची वस्ती आहे किंवा काय हे ठरविण्याकरिता मि. पी. मॅक अफी नांवाचे एक छायापीछ साधन व हारवर्ड विश्वविद्यालयांतील अभ्यापक टॉड हे एक प्रवृद्ध दुरीण तयार करीत असून तिने ते १९२४ साली बंध येणार आहेत. या दुरीणाची शक्ति इतकी मोठी होणार आहे की, ३५० छात्र मेल अंतरावरचा मंगळ एक शीट मेल अंतरावर असल्यासारखा दिसेल. १९२४ आगष्ट-च्या सुमारास मंगळाचा तारा पुढे दमर वर्षांत येणार नाही इतका पूर्वीच्या जवळ येणार आहे. एम्. मॉडमन या फ्रेंच शास्त्रज्ञाने मंगळावरील कालवे ह्या केवळ दृष्टिप्रम असल्याचे सुचवेंच ठरविले आहे.

विच्छिन्नकिरणाच्या साहाय्याने आकाशांतील ताऱ्यांची पूर्वीपासून अंतरे ठरविण्याची युक्ति निघाली असून मिस अनी जी. कॅनॉन नामक विदुषीने ७,००,००० तान्यांची अंतरे दर्शविणारा एक तक्ता तयार केला आहे.

प्रो. निव्हेगन याने तारांची छापींदी मोठ्याच एक नवे यंत्र केले असून त्याच्या साहाय्याने कृत्रिक रात्रीसर्वाळ मध्य मध्यप्राची मुख्य तारा ह्या आजपर्यंत मापलेल्या तारांत आकाराने सर्वात मोठी अमल्याचे प्रसिद्ध केले आहे.

इकडील पंचांगमुद्राप्रमाणे दूरप्रांतांहि कॅलेंडरची सुधारणा करण्याचे घाटत असून ईस्टरचा सण ठराविक बारी पाळता, व वर्षांतील सर्व महिन्यांच्या सर्व तारखा ठराविक बारीच पाळता अशा त्यान फेरबदल करण्याचा विचार चालू आहे.

वर्षांभरिदिन स्वतंत्र ठेवून याकीच्या ३६४ दिवसान बरोबर ५२ आठवडे केल्याने तारखा व वार याचा हा मेळ पुढे पण वसविता येईल.

इ. स. १९२० साली जे ३९ लघुग्रह संशोधिले गेले, त्या पैकी १६ हेडेलबर्ग येथील कॉनिगस्टुडव्हेथशास्त्रातील के. रेन-मथ याने संशोधिले. व याकीचे डॉ. वाड, हॅमबर्ग; मेर्स, गोर्निसियट आणि जेवॉस्की, अलमर्स; आर. ए. टी. इनस, जोहान्सबर्ग; डॉ. पलिसा, व्हिएन्ना; प्रो. श्वासमन, हॅमबर्ग, प्रो. कोमास सोला, बार्सेलोना; व प्रो. युल्फ, हेडेलबर्ग याने संशोधिले आहेत. बरील यादीवरून कोणकोणत्या वेधशाळा कसकसे मंशोधन चालले आहे याची स्थूलमानाने कल्पना करता येईल.

निरनिराळ्या प्रांतांतील पंचांगे.—सातन बहुतेक प्रांतातील चालू पंचांगे पाहिली तर सामान्यतः असे दिसून येईल की, सर्व प्रांतात एकाच पद्धतीची पंचांग चालतात त्यांत तिथिनक्षत्रयोगकरण याची घट्टपळे, संक्रमणकाल, स्पष्टग्रह यात थोडाबहुत फरक पडतो; तो निरनिराळ्या प्रांतांतील पंचांगे सार, ब्राह्म व आर्य या तीन पक्षाच्या निरनिराळ्या ग्रंथांस अनुसरून करतात यातुळे आहे. ग्रहापथ ग्रंथांत गणेशदेवज्ञाने सूर्यसिद्धांत, करणप्रकाश व करणकुव्हल हे अनुक्रमे सार, ब्राह्म आणि आर्य या पक्षांचे ग्रंथ होत असे म्हटले आहे. सुहृत्समातिशास्त्राच्या सुहृत्-ग्रंथांत, तसेच विश्वनाथी टीका इत्यादि ग्रंथांहि ह्या पक्षाचे उद्देख आढळतात. हे पक्ष मुळात बरेच प्राचीन म्हणजे छात्राच्या काळाच्या सुमारासच झाले असावेत. परंतु करण-कुव्हलपूर्वीचा सर्वांशी त्यासारखा असलेला रामचंद्राक ग्रंथ क्षात्यापासून ह्या तीनहि पक्षांतील भेद दृढ स्थापित होऊन त्यांसंपंधी विशेष अभिमान उत्पन्न झाला असावा. बघून ह्या पक्षांत भेद इतकाच की, त्यांची वर्षमाने व प्रवृत्ती किंचित भिन्न असल्यामुळे सूर्यसंक्रमणास काही घटिकांचा व प्रहाराव्यंतरास प्रहाच्या शीर्ष भेद गतीप्रमाणे पोल्याबहुत दिवसांचा फरक पडतो. तेव्हा या पक्षविशेषाविषयी दुरभिमान वाढण्याचे व्यर्थ होय.

पंचांगाचे गणित आणि प्रसिद्धि.—महाराष्ट्राने आपलेले जुन्यात जुने पंचांग शक्रवर्ष १७५३ म्हणजे इ. स. १८३१ चे के. दक्षिण याच्या अवलोकनांत झाले होते. या बरून त्या सुमारास महाराष्ट्रात पंचांग छापू लागले असे दिसते सांप्रत सुपई व पुणे येथे मराठी लिपीची जी पंचांग छापणारी ती सर्व प्रहलापव व छपुचिंतामणि योग्यवरून केलेली असून त्यांमध्ये पलमा व आणि वेदांतर पश्चिम ४० घटकेले असते बरीच बरे बहुतेक नवे छापण्यांत छापलेल्या पंचांगांचे गणित बसई येथील, मोघे घराण्यांतील जोरामंडळी घराण-परेने करीत असतात. हाके १८१८ पासून त्याच घराण्यांतच रामचंद्र पाण्डुरंगशास्त्री मोघे यांनी हे कार्य पुढे चालविले आहे. निर्वयसागर छापण्याच्यातील पंचांग बरीच नवे पुढे

मोरी पराग्यांतील ज्योतिष्यांकडून तयार केलेले श्रवणें. हे व मगपत ह्ज्याजच्या छापखान्यांतले मोपे यांनी केलेले पंचांग प्रांत कांहीं गणित इतरांहून किंचित् आस्त मूळम असले. खस्तुतः ही सर्वे प्रह्लापयी पंचांगे अगदी एकच असून सर्वथे महाराष्ट्र व महाराष्ट्र भाषा बोलणारे बऱ्हाद, नागपूर, इत्यादि प्रांत, पंजोदे, देहू, ग्वांकर इत्यादि सराठी संस्थाने, हैद्राबाद संस्थानचा, कांहीं भाग, काठेसाडप्रांत, येळगांव, मारवाड, बिगापूर, कारवार, इत्यादि सरहद्दीवरचे कानडी मिल्हे, मद्रास इलाख्यांतील बहारी मिरह, इत्यादि कानडी व तेलंगी सुजुखांत चालतात. पूर्वी मोठमोठ्या गांवांतून जोशी पंचांग करीत असत व सांप्रतहि कृषिन् करतात. परंतु छापील पंचांगे थोडक्यांत मिळू लागल्यामुळे दिवसा-सुदिवस पंचांग करणारे जोशीहि दुर्मिळ होत पाहिले आहेत. हा एका दृष्टीने तोडाय आहे, परंतु सर्वत्र एकसारखी पंचांगे चालू लागली हा दुसऱ्या दृष्टीने कायदाहि आहे. पूर्वी निर-निराळे जोशी पंचांगे करीत असत तेव्हा महाराष्ट्रांत व गुज-राभंत ब्राह्म आणि आर्य या पक्षांची पंचांगे तयार होती असत, छाबडले अनेक ज्योतिषप्रमाणांत पुरावा आहे. सांप्र-तहि गवसरीचे जोशी ब्राह्मगणसारणवेरून पंचांग करतात, परंतु ही छापीत नाहीत.

बहू पंचांग म्हणून मारवाडी लोकांस एक पंचांग चालते. तें जोधपूरची पठमा ६ आणि देसांतर घडून केलेले असून त्यांत रवि आणि त्याच्या सैकाती ब्राह्म पक्षाच्या असतात. परंतु अहर्गण करणकुतूहल प्रभावान्न दिलेला असतो.

काशी, ग्वाहरे इत्यादि उत्तरेकडील प्रांतांत मकरंद ग्रंथाचे प्राबल्य असल्यामुळे त्यावरून केलेले पंचांग त्या प्रांतांतील लोकांत चालते.

मद्रासच्या उत्तरेकडील तेलंगण प्रांतात तेलंगी लिपींत छापलेले सिद्धांतपंचांग चालत असून त्यांतील रविसंक्रमण-काल धूर्धसिद्धांतावरून घेतलेले दिसतात. परंतु बाकाचे प्रहू प्रह्लापयी किंवा मकरंद पंचांगांतल्यानी मिळत नाहीत.

मल्याळी आणि तामीळ भाषा चालणाऱ्या मद्रास इल-ख्यांतील प्रांतांत आर्यपक्ष चालतो ही मोठ्ठा कोवी येथ मल्याळी लिपीत छापलेल्या कांहीं पंचांगांतील वेपसंक्रमण-वरून रा. दीक्षित यांनी राममाण सिद्ध केली आहे.

काश्मीर प्रांतांत मुकळ काल, म्हणजे सुमारे शके १५०० पर्यंत, पंचांगे खंडखाद्य ग्रंथावसार करीत असत, व सांप्रतहि करीत असतात. मात्र उंडखाद्य ग्रंथावर अनेक प्रकारचे क्षीमसंस्कार दिले गेले आहेत.

एकंदरीत पाहता सांप्रत प्रह्लापय व तिथिविदामणि ह्या मंत्रांचा प्रसार सर्वांत जास्त असून त्याच्या स्वाक्षेपाल मकरंदाचा आहे. या तीर्णीह प्रपातले वर्षमास सांप्रतच्या सूर्यसिद्धांताने अगून वेगळ व तेलंगण प्रांतांत हेच वर्षमास

आहे. मारवाडीत ब्राह्मपक्ष चालत असून ब्राह्म आणि मल-बार प्रांतांत आर्यपक्षाची पंचांगे चालतात.

**हृक्षप्रत्ययपद-नवी पंचांगी.**—सांप्रत चालू असणारी सर्वे निरयन पंचांगे हृक्षप्रत्ययास येत नाहीत. म्हणून ज्यांतील गणित हृक्षप्रत्ययास येईल - अशी कांही मूळम नवीन पंचांगे निघाली आहेत, त्यांचे वर्णन करतो.

( १ ) केरोपेती शमया पटवर्धनी पंचांग. — हे पंचांग शके १७८७ पासून छापू लागले. हात अक्षोश आणि रेश्यां सुईचे वेतले आहेत. सुप्रसिद्ध गणितज्ञ केरो लक्ष्मण. छत्रे हे याचे कर्ते असून आचार्यादेव पटवर्धन हे प्रवर्तक होते. या पंचांगांत गणित प्रथम कांहीं वर्षे स्वतः केरोपेतांनी केले. अर्थात्; परंतु पुढे त्यांच्या-देखरेतीखाली पडई येपील आचा; जोशी मोपे हे करीत असत. सांप्रत त्यांचे वंशज नीलकंठ विनायक छत्रे यांच्या देखरेतीखाली होत असले. ह्या पंचांगांत प्रथम नवीन पंचांग हे नांव होते; व त्याच्या गणिताचा सच आचार्यादेव पटवर्धन करीत. हल्ली हा सर्व त्यांचे वंशज करीत असतात. म्हणून शके १७९९ पासून पटवर्धनांच्या स्मर-गायें ह्या पंचांगास पटवर्धनी पंचांग, असे नांव ठेवण्यांत आले. आचार्यादेव यांस अज्ञेतिपाचा विशेष नाद धरल्यामुळे-तीन चार हजार रुपये सच कडून त्यांनी वेप देण्याचे; यांत्रिक साहित्य-विकत-देतले होते. शके १७९९ पासून १८११ पर्यंत रत्नापिरी येपील गगन्मित्र छापखान्याचे मालक जगदीश हरि-आठले यांस केरोपेती पंचांगाचा अभिमान असल्यामुळे, ते स्वतःच्या खर्चांने तें पंचांग छाप-वित. शके १८१२ पासून पुढें येपील चित्रसाईचे मालक वामुकाका जोशी हे आपल्या खर्चांने तें पंचांग छापतात. आठले व जोशी यांनी छापण्याचे, पत्रकरले नसतें तर हें पंचांग कधीच छपास गेले असतें. कारण-याचा खप मोठा अस-ल्यामुळे जमणारा छपाईसर्वांहि बाहेर पडत नाही.

सूर्यसिद्धांताच्या इतर पंचांगांहून केरोपेती पंचांग दोन प्रकारें भिन्न आहे. पहिला प्रकार असा की, यांत रेवती योग तारा ( झोटापिथियम ) शके ४९१ मध्ये संपाती होता असे मानले आहे. म्हणून त्या वर्षी अयनांस द्रव्य मानून अयन-गति वास्तविक म्हणजे सुमारे ५००२ विकला मानली आहे. वर्षमान अर्थांतच वास्तविक नाक्षत्र सौर-म्हणजे ३६५ दिवस ५५ घटका २२ पळे व ५३ विपळे मानले आहे; आणि तदनुसार कोणत्याहि वर्षी रेवती तारेचे संपातापासून-जें अंतर तितके अयनांस माबले आहेत. दुसरा मुख्य प्रकार-असा की, हें पंचांग इंग्लिश नॅटिकल आल्मनेकवरून तयार होत असल्यामुळे यांतील ग्रहगतिविपती छद्म असतात; व ह्या पंचांगाप्रमाणे ग्रहणें, ग्रहगती, इत्यादि-गोष्टी हृक्षप्रत्य-यास-बरोबर मिळतात.

( २ ) हृक्ष गणि प ६ चांग. — हे मद्रास येपील खुन-नायाचार्ये यांनी, शके १७९१ पासून सुरू केले. हें पंचांग-इंग्रजी नॅटिकल आल्मनेकवरून-केलेले असून शक्ति-

आणि तेलंगी अद्या दान्ही लिपीत छापले जाते. याचा 'शिरिय' (लुबु) म्हणतात. कै दीक्षित यामपार्शी असलेल्या शके १८१८ च्या 'शिरिय' सार पंचागात शके १८१९ चं मेघसंक्रमण रविवारी (ता ११ एप्रिल १८१९) पटी ५२ पळे ४३ ह्या वेळी दिलें असून सूर्यसिद्धांतावरूनहि स्पष्ट मेघसंक्रमण याच वेळच्या सुमारास येते यांत अद्याश आणि रेखांश मद्रासचे असावेत असें वाटते

(३) वा पु दे व यांचे पंचाग — पंडित बापूदेव शास्त्री ह्यास सायनगणना मान्य आहे. परंतु शके १७९८ पासून ते काशी येथील महाराजाच्या आश्रयाने लोकांच्या संतोषाकरिता निरयन पंचाग करून छापू लागले. बापूदेवांचे पंचाग इंग्लिश नॉटिकल आल्मनॅकवरून तयार होते. यात अक्षांश व रेखांश काशीचे घेतले आहेत. यांनी रवि सूर्य-सिद्धांताचा घेतला आहे. व केरोपंताशी झालेल्या वादविवादात त्यांनी असेंच मत प्रगट केलें होतें. बापूदेवांच्या पंचागात मित्र प्रकार वस्तुतः एकच आहे; तो हा की, तें नॉटिकल आल्मनॅकवरून केलेलें असल्याने इक्ष्वाकूवरून मिळतें.

दुसरी दोन निरयन पंचागे. — तेंगवर प्रांतातील तिरुवादि येथील सुंदरेश्वर श्रींती आणि ध्येकेश्वर दीक्षित हे शके १७९८ पासून तामिल लिपीत एक सूक्ष्म सार पंचाग काढीत असतात. त्यांतील अयनांश रघुनाथाचार्यांच्या पंचागाइतकेच आहेत. दुसरे एक अमितप्रकाश नावाचें पंचाग खेतडीचे राजे अमितसिंह याच्या आश्रेनें रुद्रमल नांवाचा ज्योतिषशास्त्रज्ञ शके १८१८ पासून तयार करीत असतो.

सायन पंचाग — सांप्रत चालू असलेल्या पंचागांत दिनमान ज्या दिवशी वाढू लागतें अगर कमी होऊं लागतें, त्याच दिवशीं वस्तुतः उदयन किंवा दक्षिणायन याची प्रवृत्ति होते, आणि त्याप्रमाणें आकाशात प्रत्यक्ष अनुभव येऊं लागतो. असें असून त्याच दिवशीं त्या पंचागात अयन-प्रवृत्ति का लिहीत नाहीत, तसेंच मकर व कर्क संक्रांती त्या मागून सुमारे २२ दिवसांनी का होतात अशी धांका साधारण विचार करणाऱ्या मनुष्यास येणें साहजिक आहे. अद्या प्रकारची धांका आणि तदनुसार केलेले शोध यांचे फल सांप्रत प्रसिद्ध होणाऱ्या सायन पंचागाची कल्पना हें होय. या कल्पनेचे मूळचे उत्पादक विसाजी रघुनाथ लेल, जनादेन याळाजी मोडक व शंकर बाळकृष्ण दीक्षित असे तिचे होत. या प्रत्येकाच्या मनात सायनगणनेच्या पंचागाची कल्पना स्वतंत्रपणें उद्भवलेली आहे. त्यांत सांप्रतच्या सायन पंचागाचे मुख्य उत्पादक लेले हे होत. पटवर्धनी पंचागातील अर्धवट सुधारणेपेक्षा सायन मानाची पूर्ण सुधारण होईल तर बरी व ती केरोपंताच्या हातून होण्यासारखी आहे असें वाहून सन १८७७ पासून इंदुप्रकाशपत्रद्वारे लेले यांनी केरोपंती पंचागावर आक्षेप घेण्यास प्रारंभ केला. पुढे बरीच वर्षे केरोपंतांनी उत्तर दिलें नाही केरोपंत किंवा सायनगणना गहाळ आहे असें सांगिते म्हणजे बापूदेव यांपेक्षा कोणी-

तरी सायन पंचाग सुरू करतील अशी लेले यांस अद्या होती व सन १८८० च्या सुमारास झालेल्या बापूदेव व केरोपंत यांमधील वादविवादाच्या वेळी दोघांमहि लेले यांनी सायन पंचाग स्वीकारण्याची विनंति केले, परंतु तिचा काही उपयोग झाला नाही. सायनगणना ऋतु संबंधे खरी असली तरी आम्हास सायनगणनेचें पंचाग करणे पसंत नाही अशा अर्थाचे उत्तर केरोपंतांनी लेले यांस दिले. यामुळे त्यांच्या बरोबर वाद करण्याचें लेले यांनी सोडून दिले. शके १८०४ व १८०५ सालीं ठाणें येथील धर णोदय पत्रकल्यांनी आश्रय दिल्यामुळे त्या पत्राबरोबर सायन पंचागाचे पंधरवडे प्रसिद्ध झाले पुढे कृष्णराय रघुनाथ मित्र यांच्या प्रयत्नांनं तुकोजीराय होळकर यांचा आश्रय मिळून शके १८०६ पासून स्वतंत्र सायन पंचाग प्रसिद्ध होऊं लागलें शके १८०८ साली तुकोजीमहाराज निवर्तल्यामुळे शके १८१० पासून चार वर्षे लेले यांनी सायन पंचाग बहुतेक पदरच्या खर्चानें छापविलें. शके १८१३ पासून चार वर्षे कै० दीक्षित यांनी छपाईचा खर्च केला. ह्या पंचागाचें गणित पाहिल्या वर्षी लेले यांनी केलें, शके १८०५ चें तिपांनी केलें, व पुढें तेरा वर्षे गणित व इतर सर्वे व्यवस्था मुळ्याचें कै० दीक्षित यामकडेच होती.

जुनीं पंचागें व सायन पंचाग यांत भेद दोन प्रकारचा आहे पहिला प्रकार म्हणजे सायन पंचागांतलें वर्षमान मित्र आहे आणि त्यात अयनांश नेहमीं शून्य असतात. दुसरा प्रकार म्हणजे तें इंग्रजी नॉटिकल आल्मनॅकवरून किंवा कोने डी डेम (कालज्ञान) नावाच्या फ्रेंच पंचागावरून करतात. यामुळे त्यांतील ग्रहस्थिति इक्ष्वाकूवरून बरोबर मिळणारी असते. यात अक्षांश आणि रेखांश उजव्या निचें आहेत

पंचागशोधनविचार — सांप्रत सर्वत्र चालू असणारी अह्लाषचीय इत्यादि पंचागें अनुभवाशी मिळत नाहीत, म्हणून त्यांचें शोधन झाले पाहिजे. गेल्या अर्धशतकाच्या प्रारंभी निघालेल्या नव्या सद्धा सूक्ष्म पंचागांचे वर्णन वर आलेच आहे. त्यांत सायन खेरीनकरून वाकीचीं पांच पंचागें निरयन आहेत; आणि त्यातहि अयनांश सर्वांचे सारखे नाहीत तरी प्रस्तुत ठिकाणी निरयन पद्धति व सायन पद्धति यांच्या माझामागतेविषयी सविस्तर विवेचन करणें अप्रासंगिक होणार नाही.

अयनांशविचार — सांपातिक (सायन) सौरवर्षा-पेक्षा नाक्षत्र (निरयन) सौरवर्ष सुमारे ५१ पळे जास्त असतें. परंतु आर्यज्योतिष प्रेयात घेतलेले वर्ष सांपातिक सौरवर्षपेक्षा सुमारे ६० पळे जास्त असल्यामुळे त्यांतील आरंभस्थान व संततसंपातापासून प्रतिवर्षी ६० विकला पुढे जातें नंपात आणि ज्योतिषप्रेयातील आरंभस्थान यामधील अंतरास अयनांश म्हणतात संपातगतीचें ज्ञान प्रथम अयनचलनावरून झालें संपात हें आरंभ

पान मानून तेथून प्रहास्थिति मोगली म्हणजे तित हे अयनांश येतात, म्हणून ती सायन होय आणि रामच्या ज्योतिषसिद्धांताप्रमाणे येणारे जे आरंभस्थान पापामून मोगली म्हणजे तित अयनांश येत नाहीत म्हणून ती निरयन (आयनांश विरहित) होय. मेघसंक्रमण हा गौरवपरान्न असल्यामुळे कोणत्याही प्रभावरून स्पष्ट निरयन (मेघसंक्रमण ज्या वेळी येईल त्या वेळी बेधाने स्पष्ट मायन वि गितका येईल तितके आयनांश त्या प्रभावरून केल्या नंतरच पंचांगांत भरले पाहिजेत म्हणजे अयनवियय बरोबर येईल. उदाहरणार्थ शके १८०९ ह्या वर्षीचे निरनिराळ्या रथांवरून येणारे मेघसंक्रमणकाल व त्या वेळी मॅन किंवा मशी नॉटिकल आल्मनॅकवरून मायन रवि काढून पाहतां नेरनिश्चिच्या प्रमाणे वर्षमान प्याववास लागणारे अयनांश जे दिव्याप्रमाणे आहेत.

शके १८०९ (इ. स. १८८७.)

करण प्रथ.	चंद्र दृष्टि. ५ सोमवार ना. १२ एप्रिल उज्जनी मध्यमादश्यापामून	पडे	अ. क. वि.	अयनांश.	पक्ष.
मूळ सूर्यसिद्धांत ...	१३	१८	२० १३७५		
तांत्रिका सूर्यसिद्धांत...	१५	१४	२२ ३२१३	सौरपक्ष.	
प्रथम आर्यसिद्धांत व करणप्रकाश	७	१९	२१५५४७८	आर्यपक्ष.	
द्वितीय आर्यसिद्धांत...	१००	२५	२१५८३८३		
रागमुद्रांक, करणकुण्डल.	१०	४५	२१५८५७८	ब्राह्मपक्ष.	

महलापत्रांत वर्षमान सूर्यसिद्धांतातील स्वीकारले असून लावले शके १८०९ मध्ये अयनांश प. २२।५५ येतात; परंतु ते बरील कोटकांत दर्शविल्याप्रमाणे प. २२।३ मानले पाहिजेत. म्हणजे सुमारे ४२ कलांची चुक होते. ह्या मानाने महलापत्रांतील सायन रवि व नॉटिकल आल्मनॅकवरून आलेला सायन रवि ह्यांमध्येही अंतर पडते.

बापूदेव यांचे पंचांग नॉटिकल आल्मनॅकवरून करतात; आणि मेघसंक्रमणाकडील सिद्धान्तागत रवि व सायन रवि यांतील अंतर हेच अयनांश ह्यांनी मानले असल्यामुळे शके १८०९ च्या त्यांच्या पंचांगांत अयनांश सूक्ष्म म्हणजे प. २२।४ आहेत. केरोपंताने संपातपामून देखती तारेचे अंतर हेच अयनांश मानल्यामुळे शके १८०९ मध्ये ह्यांच्या पंचांगांत अयनांश प. २२।८ आहेत. ह्या नंतर प्रसिद्ध झालेल्या मायन पंचांगांत संपात हेच आरंभस्थान असल्यामुळे अयनांश मानण्याचे प्रयोजनच नाही. संपात हे आरंभस्थान मानून क्रांतिवृत्ताचे जे चार सारखे विभाग पडतात त्यांस

सायन राशी म्हणतात; आणि सारखे सत्तावीस विभाग ह्यांस सायन नक्षत्रे म्हणतात. संपात चाल असल्यामुळे सायन राशी आणि नक्षत्रे चाल होत. देखती किंवा दुसरी एखादी तारा आरंभस्थान मानून क्रांतिवृत्ताचे जे १२ किंवा २७ सारखे विभाग त्यांस अनुक्रमे दिशर किंवा निरयन राशी व नक्षत्र म्हणतात. या स्थिरचर सहा आमच्या प्रयांत आहेत. या दृष्टीने पाहतां केरोपंती पंचांग शुद्ध निरयन मानाचें आहे. बापूदेव यांचे पंचांग व ज्योतिष प्रभावरून केलेली इतर पंचांगे ह्यांतील वर्षमान काढून निरयन वर्षाबरोबर नसले तरी त्यांतील अयनांश वर्षमानानुसार मानले असल्यामुळे ह्यांतील ग्रहस्थिति अयनांशविरीहितच असते. पंचांग कोणत्याही पद्धतीचे असो, ह्यांतील गणिताप्रमाणे आलेली ग्रहस्थिति ह्मणल्यास बरोबर आली तरच ते पंचांग प्राय होय. व ह्या दृष्टीने पाहता बरील सहा सूक्ष्म पंचांगे जुन्या पद्धतीच्या पंचांगांहून मिळ आहेत. ग्रहस्थिति राशींमध्यस पंचांग कोणत्याही पद्धतीचे असले, तरी ते ज्या प्रभावरून तयार होतें ह्यांतील ग्रहगति आणि आरंभकाळची ग्रहस्थिति बरोबर असेल तर ते सर्वकाळ अनुभवास बरोबर मिळेल. जुन्या पंचांगांपैकी केरोपंती बरेच नवीन पंचांगांतील भिन्नत्वाचा प्रकार जो ग्रहगतिस्थितिशुद्धता तो सर्वोच्चा नतें प्राप्त आहे. या दृष्टीत साप्रत सर्वेय चालणारी पंचांग आकाशात अनुभवात मिळत नाहीत, ह्यांतील तिथ्यादिक गोष्टी चुकलेल्या असतात. अर्थात् ह्या पंचांगे तयार करण्याचे शुद्ध ग्रंथ झाले पाहिजेत; व पंचांगांतील गणिताप्रमाणे प्रत्यक्ष अनुभव यावा म्हणून पूर्वे प्रयांत योगसंस्कार देऊन नवीन ग्रंथ करण्याची परंपरा चालत आलेली आहे त्याप्रमाणे सांप्रत केले पाहिजे. ही गोष्ट जुन्या ज्योतिष्यांस लक्षा मान्य आहे.

सायन निरयन मानाचें ग्राह्यग्राह्यत्व.—जुनी व नवी पंचांगे यांतील भिन्नत्वाचा दुसरा प्रकार म्हणजे पंचमान आणि तदनुसार अयनांशांचे भिन्नत्व होय. या याचतीत सैले, मोडक व दीक्षित यांचे सायन पंचांग एका वाजूस आणि जुनी निरयन पंचांगे व केरोपंती ह्यांविषयी नवी सूक्ष्म निरयन पंचांगे सर्वे दुसऱ्या वाजूस येतात. यांपैकी, म्हणजे सायन व निरयन ह्या मानात ग्राह्य कोणते याचा विचार चार शतांतींनी करिता येईल. एक सार्वकिक दृष्टीने, दुसरा ऐतिहासिक दृष्टीने, तिसरा वर्मद्याल दृष्टीने आणि चौथा व्यावहारिक दृष्टीने.

प्रथमतः विषयाच्या समजुतीकरिता एकदोन गोष्टी सांगितल्या पाहिजेत. दिनरात्रिमान ज्या दिवशी सारखे होतें त्या दिवसात विषुवदिवस म्हणतात. अर्थात् विषुवामने आणि दिनमान सायन रवीवर अवलंबून आहेत. ऋतू देखील सूर्याच्या सायन स्थितीवर अवलंबून असतात. वसंत संपाती सूर्य येईल तेव्हा वसंतऋतू आधावयाचा व दक्षिणायनार्थी सूर्य कोणत्याही तारारमक नक्षत्री असला तरी पश्चिम कालास नुकताच आरंभ झाला असावयाचा. संपाताचे नक्षत्र मंडळीत पूर्ण भ्रमण होतें असे अगोचर शोधांत सिद्ध झाले.

आहे. शके ४४४ च्या सुमारास वसंतसंपाती निरयन अश्विनी नक्षत्राचा व मेघराशीचा आरंभ होतो. मेघलक्ष्मण ज्या चादमासात येईल तो चैत्र अशी परिभाषा ठरली आहे. साप्रत चाद निरयन मानाचे आरंभस्थान संपाताच्या पूर्वेस सुमारे २३ अंश असून ते जाता जाता काळगतीने संपातापासून दूर दूर जावयाचे हे, निर्विवाद आहे अशा रीतीने कालांतराने निरयन चैत्रात वर्षांन्तु येणार परंतु-हा गोष्ट समजणारे फार थोडे. हा प्रातातल्या सर्व प्रहलाषणी पंचागात मकर व कर्क संक्रमण दिवशी उदययने व दक्षिणायने लिहितात व केरोपती पंचागांतहि तोच प्रकार आढळतो हे केवढे आश्चर्य ! बंड पंचागात खरी अयने लिहिली असतात ही गोष्ट इतरास साडनास्पद होय.

दुसरी गोष्ट सायन पंचागकारांनी स्वीकारलेल्या पद्धतीची. याचे वर्ष सायन असून संपातापासून पहिले नक्षत्र अश्विनी व पहिली राशि मेघ मनली जाते मग तेथे तारामकर नक्षत्र कोणतेहि असो. ज्या चादमासात सायन मेघलक्ष्मण होईल तो चैत्र. या पद्धतीने गर्वकाळ चैत्रात वसंत येईल, आर्द्रा नक्षत्री पंचम्यारंभ होईल आणि याप्रमाणे सारे ऋतू नियमित मासात होतील आता सायन निरयन मानाच्या प्राद्याप्राद्यत्वागवर्षा उपरिनिर्दिष्ट आरहि धार्जनी विचार करूं.

(१) तार्किकदृष्ट्या विचार.—दिवस मोगण्यास स्वाभाविक साधन जसे सूर्योदय, महिने मोगण्यास स्वाभाविक साधन जसे चंद्राचे पूर्ण होणे किंवा अर्धदय होणे, तसे वर्ष मोगण्यास स्वाभाविक साधन ऋतूंचा एक वर्षाव होय. आणि ऋतू सायन रविस-अनुसरून होतात म्हणून वर्ष हे सायन सार मानलें असलें पाहिजे. त्याचप्रमाणे अधिक मासांचा अवलंबन करणे होय. कारण एका निवृत्त महिन्यात एकच ऋतू सर्वत्राल ध्वावा हाच अधिक माम घालण्याचा सुच्य हेतु आहे. अधिक माम धरला नाही तर ३३ वर्षांत कोणत्याहि एका महिन्यात सर्व ऋतू येतील त्याप्रमाणे नाश्रुन (निरयन) सारमानाचे वर्ष घेतल्यास सुमारे २६००० वर्षांत एका महिन्यात सर्व ऋतू होतील ३३ वर्षांत अनुभवास येणारा ऋतुमासविपर्यय टाळण्याकरिता जर आपण अधिक महिना घालतो तर फार वर्षांनी का होईना परतु निश्चयाने अनुभवास येणारा ऋतुमासविपर्यय टाळण्यासाठी सायन सार वर्ष स्वीकारलें पाहिजे.

(२) ऐतिहासिक दृष्ट्या विचार—सायनमान प्राक्षयासाठी बरील दोन प्रमाणे पुरेशी आहेत. तथापि ऐतिहासिक परंपरा पाहू लागले असता वेदकारांच्या देवप्राप्तसून संपातगतीचे ज्ञान होईपर्यंत चैत्रादि संज्ञांच्या प्रचारासुद्धे, आणि वर्षमान जे मानलें होतें तें सायन वर्षमानापेक्षा निरयन वर्षमानाशी जास्त जवळ आहे-यासुद्धे, परिणाम निरयन वर्षमान घेतल्यापारखा किंवा त्याच्या जवळ जवळ आला आहे तथापि सायन वर्षमान...च्याचें अगा

मूळ हेतु होता याविषयी काहीं संशय नाही. तसें अश्विनी स्वामि-विक्च आहे. चैत्रांत पावसाळा याचा ही गोष्ट कोणासहि मममत होणार नाही. शककालाच्या सातव्या शतकाच्या सुमारास अयनचलनाचे ज्ञान भास्कराचार्यासारख्या सुप्रसिद्ध ज्योतिष्यास सूत्र रीतीने झाले. परंतु परंपरागत चालत आले-या निरयनमानाचा त्याग केल्याने व्यवहारात घोटाळा उत्पन्न होईल या भयाने सायनमानस्वीकार त्याच्याने करवला नाही आश्विनी असें की, संपाताचे पूर्ण भ्रमण होते हा आधुनिक युरोपीय ज्योतिष्यांचा शोध त्या वेळी लागलेला नसून त्यावेळच्या बहुतेक ज्योतिष्यांस संपाताचे ओरोलन होते एवढीच कल्पना होती.

आता आधुनिक भारतीय ज्योतिष्यांपैकी सुप्रसिद्ध दाद देव यांनी, सायनगणनाच सुच्य परंतु सर्वत्र निरयनगणना प्रचारात असल्यासुद्धे त्या प्रकारचे पंचाग करावे लागले ही गोष्ट नमूद केली आहे केरोपतांनीहि इ. स. १८८३ च्या सुमारास झालेल्या वादाच्या वेळी अरुणोदय वृत्तपत्रात असे मत प्रकट केले आहे की, ऋतू संपातावर म्हणजे सूर्याच्या सायन स्थितीवर अवलंबून आहेत, परंतु संपातास अनुसरून वर्षारंभ करण्यास 'यद्यपि शुद्ध लोकविश्वासे' हीच काय ती अडचण इ. स. १८९३ मधील 'केसरी' पत्राच्या एका अंकात जो टिळक यांनीहि अशाच प्रकारचे उद्गार काढले होते ते म्हणतात—“मपानविद्वंस ऋतू अवलंबून आहेत ते म्हणतात—“मपानविद्वंस ऋतू अवलंबून आहेत सूर्य अश्विनीत असता वसंतास आरंभ झाल्यास त्या वेळी ... चैत्र महिना असला पाहिजे.....दोन हजार वर्षांनी तो वसंतारंभ पालून शुद्ध १ स होणार चार हजार वर्षांनी तो माघ शुद्ध १ स होणार” अशा रीतीने चाल निरयन पद्धति कायम ठेविल्यास कालांतराने चैत्रात पावसाळा येईल हे गणिताने सिद्ध आहे पंचम्यारंभ मग नक्षत्री सदेदिन ध्यावयाचाच तो अश्विनीत कसा येईल अशी शंका येण्याचा संभव आहे

परंतु चौदाशे वर्षांपूर्वी मृग हे पावसाचे नक्षत्र मुळीच नसून आपल्या ज्योतिषग्रंथात आर्द्रा हे पंचम्यारंभ मानलें आहे. त्याप्रमाणे उत्तरोत्तर पंचम्यारंभ मागे मागे येऊन काही कालाने अश्विनीत म्हणजे चैत्रात येईल. अशा रीतीने ऐतिहासिक परंपरा सायन पद्धतीसच अनुकूल आहे.

(३) धर्मशास्त्र दृष्ट्या विचार.—श्रुति, सूत्रमय व पुराणे यांतील अनेक उल्लेखावरून मध्यादि म्हणजे चैत्रादि मासात वसंतादि ऋतू सर्वदा आले पाहिजेत हे उचल आहे त्याच प्रमाणे अनेक धर्मशास्त्र ग्रंथांतहि राशिंसांकाति म्हणजे निरयन गणाति त्याच, चाल (सायन) प्राक्षय असें सांगितलें आहे. त्याचप्रमाणे सायन संक्रातीवरहि स्नानदानादि कर्मे उक्त आहेत. हे चांगल्या धर्मशास्त्रांसहि माहीत आहे-वारास, सायन पंचाग हेच श्रुतिसूत्रस्थितिपुराणविहित का दाखविणारे आहेत. म्हणून त्याचा स्वीकार घेला पाहिजे

(४) व्ययहरण विचार—आता व्यावहारिक दृष्ट्या विचार करतो सायन मानापासून कोणत्या प्रकारचे व्यवहार अडतील हे पहावयाचे ज्यांच्या व्यवहारास कोणत्यान पंचागाचा गरज नाही त्याविषयी विचारच नको. सांप्रत काळी मोठे वीर भार्याची हस्तात घेण्या करावी हा नियम दरव्यासाराचा आहे परंतु शके ४४६ च्या सुमारास हीच पेरणी स्वातीच्या आरंभी होत अमली बाहेर आणून निरयन मान असेच राहिले तर काही कालाने ही पेरणी उत्तरा तक्षप्रति क्रांतीला लागेल हा फेरफार अस्तित् मंदवरीने होणारा अगत्यामुळे तानवार पिण्याच्या अवधी, तदि समजून न येतां ग्राहिक होत जाईल. योप्रमाणें बहुतेक व्यवहारास सायनमान नसले तरी नष्ट येणार नाही परंतु विवाहकृत्याचा व्यवहाराशी व धर्मशास्त्रासहि निवड सवध आहे. नायन ज्येष्ठ मास विवाहास धर्मशास्त्र दृष्ट्या उत्तम असेच पावसासुळे एखाद्या वर्षी व्यवहारदृष्ट्या निरुपयोगी होऊ लागला आहे आता ज्येष्ठ पक्षा सायनमान स्वीकारल्याने प्रस्तुत व्यवहारास अडचण येईल की काय हे पाहू आपले मद्दिने यात अगत्यामुळे अधिक मास धरणा लागणो हो गेष्ट सायनमान सुरू करण्यास अनुसूच आहे एका वर्षी जुन्या पंचागाप्रमाणे अधिक महिना आला असेल तो मुळीच घेऊ नये व पुढे सायन पंचाग स्वीकारून त्याप्रमाणे अधिक महिने घरीत गेले म्हणजे झाले व सर्व पंचागकर्त्यांनी मनांत आणल्यास हा फेरफार लोकांस न कळत म्हण होऊन जाईल नवने, मूर्खसंकांती हा गोष्टी लोकांत अत्यंत घटमूल घाल्या अगत्यामुळे सायनपंचाग प्रचारास येण्यास काही अडचणी आहेत त्याच्या परंतु हरप्रयत्नाने त्या बुर केल्या पाहिजेत वरील विचाराप्रमाणें (१) सायनमान स्वीकारणें हा सर्वांत उत्तम मार्ग आहे ऐतिहासिक दृष्ट्या व धर्मशास्त्रदृष्ट्या तोच मार्ग द्रष्टा आहे असें वर दाखविलेच आहे त्या मार्गाने शेतकी कामास प्रयोग जोडला सोडावा घाईल, तर दुसरा एक मार्ग आहे (२) अवनारा सांप्रत मूर्खसंकांतीप्रमाणें मागावयाचे ते कायम करावे व वर्तमान शुद्ध सायन प्यावे असें केव्हांच अयनगत शब्द होऊन सांप्रतच्या ऋतुमार्गें खोली दिवसापेक्षा जास्त फरक पडणार नाही व थोड्याच वर्षांत प्रहलापयामाणें त्या मार्गाच्या पंचागाचा प्रसार सहज होईल सायनमानाचे बरील दोन मार्ग प्रचारांत न येतील तर एक तिसरा मार्ग आहे तो थोड्यांत जसा ज्योतिषप्रमाणें शुद्धाकृति वर्णन केलेला रेवती नक्षत्रातील एक शार शके १८०९ च्या आरंभी रांपा, तापामून २१ अश ३२ कला ५७' विरला श्वतरावर होती ही शारा आरंभस्थानी मानावी व तिचे येणासापासून, जे श्वतर ते अयनारा मानावेन, तिचा वेधास अर्धश उपयोगी अशा ती चिन्ना नामक शारा, तिचा सायन भोग शके १८०९ मध्ये अयनारा घ. २२१६ मानून अयनवर्गनि वास्तविक म्हणजे ५०२ विरला मानावी आणि

वर्तमान शुद्ध सायन शार म्हणजे ३२९ दिवस ११ घटका २० पळे व ५३ विरले मानावे सायनमानाचे वर सांगिलेले दोन मार्ग प्रचारांत न येतील तर हा तिसरा मार्ग, केरो पती, यापूर्वीच विचार घेणायाचार्यादिपक्षांनी पंचाग या सर्वापेक्षा उत्तम होय बरील दुसऱ्या आणि तिसऱ्या मार्गांत वर्षमान आणि प्रगतित्विती शुद्ध येणे एवढाच कायतो जुन्या पंचागातून मिश्रपणा आहे या तीन मार्गांच्या निवेदनावरून प्रगतित्विती व्यापक शुद्ध येतील असा नवीन ग्रंथ ईश्वर व मंत्र नोंदिकल आत्मनैकच्या माध्याने संस्कृत पद्यात्मक भाषेत होणे अत्यंत जमरीचे झाले आहे अशा प्रकारचा ग्रंथ तयार करण्याचा दीक्षित याची इच्छा होती

काही शंकासमाधानां—आता सायनमान स्वीकारले अगता तारात्मक नक्षत्रें सुकृतील, तारात्मक नक्षत्रावरून पडल्यास महिन्याच्या क्षेत्रादि भंडाहि अत्यंत होणार नाहीत, व वेपळ निरयन दृष्टीने पाहिले असता महिनैहि सुकृतात त्या सर्व आक्षेपात काहीहि अर्थ नाही. कारण सांप्रत चालू असलेले निरयनमान येतले तरी पंचातम्रमासुळे क्षेत्रांत उत्तरांतर बसत, प्रांथ व वर्षाकालहि येऊ लागतील एवढेच नाही तर सांगीविवाहासारखी इतके मास, कालजुन, क्षेत्र, वैशाख, ज्येष्ठ यात करावयाची ती कल्पनास त्या महिन्यात पंचम्यकाळ येऊन अडचण येईल व धर्मशास्त्रास ज्येष्ठ अमलेले आपापदि मास सदरहू कल्यास ऋतूच्या दृष्टीने अनुसूच होतील तारात्मक नक्षत्रें तर आपण निरयन पंचागाप्रमाणे सांप्रतहि सांडत आहो त्याचप्रमाणे मासाचा विचार केल्या असता ज्या नक्षत्री क्षेत्र पूर्ण होईल, त्यावरून महिन्यास नाव द्यावयाचे हा नियम प्रत्यक्ष व्यवहारातून सोडून दिल्यास निदान वेदगज्योतिषादत्तकी म्हणजे सुमारे ३२००-वर्षे—झाली, व निरयनमान चालू असताना सांप्रतची मेघप्रक्रमण ज्या महिन्यात येईल तो क्षेत्र अशी परिभाषा बनेल आहे तेंव्हा बरील अडचणी सायननिरयनमाणास सारण्यास लागू आहेत. सायनमानाने गणित करण्यास अडचण येईल असें कोणता म्हणणें असल्यास, हल्ली दृष्टप्रत्ययास बरोबर मिळणाऱ्या युरोपीय ज्योतिषशास्त्रातील सायनमानाच्या गणिताची प्रगति पहावी अशा शीतीने निरयन पक्षाच्या क्षेत्रा बघूक केला, तरी दोन्ही पक्षाच्या क्षेत्राची बराबत होऊन सायन पक्षातिये प्राश्न स्थापन करण्याची तात्त्विक विचाराच्या आरम्भी सांगितलेली दोन प्रमाणे निदतर आहेत

चालू निरयन मानाचे काही—कालानंतर धर्मशास्त्राक बरेच अडचण ऋतूत करावी लागतील ही अडचण निरयन मान चालू ठेवूनहि दूर व्हावी म्हणून केरोपत छत्रे, कृष्णशास्त्री मोडबोले, लोकमान्य टिळक व व्यक्तेश बापूजी केतकर इत्यादि धर्मज्ञांनी पूर्वी एक निराग्रह मार्ग सुचविला होता तो असा वर्तमान सायन न येतां शुद्ध निरयन प्यावे, व नक्षत्रें, राशी आणि सकांती ही निरयनच असावीत,



निरयन मेघसंक्रमण ज्या चांद्रमासात होईल तो चैत्र ही चालू पद्धति वायम करावी. परंतु अयनाश -२० होऊन संपात निरयन मीनारंभी गेल्यावर वर्षारंभ फाल्गुनात करून लागून मधुमाघ व ह्या ऋतूसंबंधाने उत्पन्न झालेल्या संज्ञाना चैत्राग्रेष्वर्था फाल्गुनापासून आरंभ करून चैत्रातली धर्म-कृत्ये फाल्गुनात, वैशाखातली चैत्रात अर्था सर्वे मार्गे आणवी. अशा रीतीने असजसा वसंतातच बदलेल तसतशी वसंतात करावयाची कृत्ये फाल्गुनात, माघात, पौषात, अर्था क्रमाने मार्गे आणली पाहिजेत. सङ्कटस्थानी ह्या मार्गे बरा वाटतो, परंतु तो प्राय वरता येण्यासारखा नाही असें कै दक्षिंत म्हणतात त्याच्या मते ह्या मार्ग स्विकारण्यास परंपरेचा आधार आहे हे वरील पंडितांचे म्हणणे केवळ आगासात्मक आहे

**पंचांगसुधारणेचे अर्वाचीन प्रयत्न.**—आर्यांचा आपली कालगणना सुधारण्याच्या म्हणजे पंचांगसंशोधनाच्या माध्यामीन अर्वाचीन प्रयत्न म्हणजे शके १७८७ सालापासून फेरफाराना छत्रे यांनी मुरू केलेले पटवर्धनी पंचांग ह्या होय हे पंचांग ईश्वरी नैतिकल आत्मनैवक्यरूप करण्यात येत असून ते अद्यापहि चालू आहे. ह्या प्रयत्न करताना त्या वेळी छत्रे बंगरे मंडळीस बराच त्रास सोसावा लागला कारण प्रचलित प्रह्लादावर्षीय पंचागात फरक पडतो व त्याप्रमाणे ह्मप्रत्यय येत नाही ही गोष्ट जरी सर्वांना कळून चुकली होती तरी त्यात फेरफार करणे म्हणजे महत्पाप करणे अशा प्रकारची त्या वेळची भावना होती. तथापि, छत्रे बंगरे मंडळींनी प्रयत्न केवळ येऊन, ह्मप्रत्यय पंचांग मुरू केले. व त्यावरिता केरूनाना यांनी प्रह्लादावर्षाची कोडेक ह्या एक ग्रंथहि छापून प्रसिद्ध केला यानंतर रा. ब्यं. या केनकर यांनी ज्योतिर्गणित नांवाचा एक करणप्रय तयार केला ह्या ग्रंथ क्रातिवृत्तावरील रेवती विभागातील नि शर रेवतीयोग-म्हणजे ईश्वरीत ज्या ताच्यास शीटापिशियम या नावाने ओळखतात-आरंभस्थान भरून केलेला आहे छत्रे यांनीहि आरंभस्थाना ह्याच तारा घेतला आहे. केरूनाना छत्रे यांनी केलेला ह्या प्रयत्न वैयक्तिक स्वरूपाचा झाला. सामुदायिक स्वरूपाने पंचांगसंशोधनाचा प्रयत्न शके १८९९ साली मुंबईस भारतीय ज्योतिर्विर्ममेलन भरून करण्यात आला. त्या संमेलनांत प्रचलित पंचागातील दोष स्पष्टपणे दाखविण्यात येऊन बहुमताने ह्म प्रत्ययप्रद पंचांग करण्यासंबंधी ठराव करण्यात आले. हे ठराव येणेप्रमाणे-

(१) सूर्यसिद्धांतोक्त गौरवर्षमानं ग्राह्यम् । तदितर ग्रह-गतिमानं सूर्यसिद्धांतोक्तं धर्मासंस्कृतं ग्राह्यम् ।

(२) नूतनकरणप्रसारमकाले सौरवर्षमानानुगुणं वायव्याट-प्रेमणाद्विज्ञातमितं ग्राह्यम् । तत्र केप्लर वगैरेषां प्रत्यक्ष-पल्लव्यवधिगमनं ग्राह्यम् ।

(३) ग्रंथारंभकाले ( १८९६ ) द्वाविंशत्यवध्यापितास्तयो-विज्ञानशास्त्रज्ञांनुना प्राप्ताः ।

(४) क्रातिवृत्तस्थं निरयणारंभस्थलमयनांशानुगुणं निश्चलं च स्वीकार्यम् । तिथिपत्रे सायननिरयणसंक्रान्तिद्वयमपि प्रदर्शनीयम् । अयनारंभी तु प्रत्यक्षावेव ।

(५) ह्मप्रत्ययार्थे यावन्तो वेधोपलब्धसंस्कारा यदायदा-वक्ष्यकास्तावन्तो वीचरुहेण ग्राह्याः ।

(६) तिथिमानं स्फुटचंद्रावर्षाया साधनीयम् । तच्च स्थूल-रीत्या सुस्मरीत्या च करणप्रथे प्रदर्शनीयम् ।

(७) उज्जयिनीगता मध्यरेखा ग्राह्या । करणप्रथे नक्षत्रा नयनप्रकारं सामिगिप्रिरमिगिच च प्रदर्शनीय ।

या ठरावावरून हे सहज लक्षात येईल की, सर्व ज्योतिष्यांनी प्राचीन ग्रंथातील अयनगति, प्रह्लाद गति वगैरे गोष्टींस धर्म-संस्कार देण्यास म्हणजे चुकी दुरस्त करण्यास संमति दिली. व आरंभस्थान क्रातिवृत्तस्थ निश्चल असें प्राचीन सिद्धांताप्रमाणेच कायम धरून अयनाश मान २२ व २३ याच्या दरम्यान ध्यावे असा अनिश्चितपणा ठेवला. याचे कारण हेच की, अयनाशासंबंधाने एकवाक्यता होईना म्हणून तेवढा एक गोष्ट अनिश्चित ठेवून याकीच्या निश्चित केल्या गेल्या अयनाशारंभस्थानासंबंधी त्या वेळी खालील प्रमाणे मतभेद होते.—

(१) पटवर्धनी पंचागातील अयनाश घेण्याची रीत अशी की, शके ४९९ मध्ये रेवती ताच्यापैकी शीटापिशियम तारा वसंतसंपातात होता. म्हणून ह्म वर्षी त्या ताच्यावें वसंत-संपातापासून क्रातिवृत्तावर मोजलेलें जे अंशात्मक अंतर ते अयनाश म्हणून धरावयाचे. ते त्या वेळी म्हणजे शके १८९९ मध्ये सुमारे १० अंश ३२ कला होतें.

(२) केतकी पंचागात अयनाश मानतो ते अने सूर्य सिद्धातामध्ये चित्रा तारेचा भोग १८० अंश आहे. म्हणून ह्म वर्षी तुलासंपातापासून क्रातिवृत्तावरील चित्रा तारेचे जे अंतर ते अयनाश होत ते सुमारे २२ अंश ३० कला होतें

(३) पंडित बापूदेव शास्त्री याच्या पंचागांतील अयनाश घेण्याची रीत म्हणजे, ह्मवर्षी सूर्यसिद्धातावरून आलेल्या मेघसंक्रमणकाळी छत्रेवरचा रवि गितका अनेक तितके अयनाश घ्यावयाचे

पंचांगमुळीचा सामुदायिक पहिला प्रयत्न या दृष्टीने या वेळी झालेले हे कार्य वाहो पत्नी महत्वाचे नाही कारण जेथे पूर्वीच्या सिद्धांतातील एक अक्षरहि बदलवयाचे नाही अशा प्रकारची ज्योतिष्यांची वृत्ति होती, त्या टिकाणी बऱ्याच गोष्टीत सुधारणा करण्याचे पूर्ण वादविवादामेटी मर्यानी कळू केले, व फक्त अयनाशांत मात्र अनिश्चितता ठेवला नर त्यावरून आद्ये करण्याने थारण नाही या वेळी श्री एकनाथना घडून आली तिचे सबैच प्रेय लो-टिळककट्टे असल्याबद्दलही श्री. शंकराचार्य यांनीच भरसभेन बोलून दाखविले होते सुवर्दनी परिपद दान्यानेतर सुमारे १० वर्षेपर्यंत पंचांगसंशोधनाचा फौजनाहि प्रयत्न झाला नाही. शके १८९९च्या आश्विन महिन्या पुनः

वांगसंशोधनपरिपद लो० टिळक यांच्या अध्यक्षते-  
खाली पुण्याच्या ज्योतिर्विचारिणी समेतेक मंडविण्यात आली;  
शुद्ध पंचांगप्रवर्तनाचे प्रत्यक्ष कार्य करण्याकरिता  
द्वयपंचांगप्रवर्तक कमिटी स्थापन झाली. त्या कमिटीचे  
प्राथम्य लो० टिळक, उभायस प्रो० वि. व. नाईक एम. ए.  
चिडणीय पंडित रघुनाथ शास्त्री ज्योतिषी हे असून  
मासदांत तज्ज्ञ ज्योतिषी होते. पुढे येथे झालेल्या ज्योतिष-  
परिपदेत खालीलप्रमाणे ठराव झाले.

(१) सार्वजनिक सूर्यसिद्धांतोक्त वैशेषिकधर्माप्रसंगी  
होत.

(२) अयनगतिमान वास्तविक वैशेषिकधर्म प्राप्त.

(३) सद्यःप्रचलितसूर्यसिद्धांतप्रमाणे निःशररेवतीयोगतारे-  
रंभस्थाने श्रुतम् । तदेव निरपयगतिक्षेत्रप्रकारंभस्थाने  
होत.

(४) अयनांशास्तु सद्यःप्रचलितकरग्रहयोगांशसमीपस्था-  
योगविशतिमिताः १८४० शकारंभे प्राप्ताः । वैशेषिक-  
मापनानंतरे वैधानुराग अयनांशः प्राप्ताः ।

सूर्यच्या परिवर्तनात ठराव व पुण्याच्या परिवर्तनात  
राज यांची हुल्ला केली असता हे सद्गुरु कवेल की,  
ज्याच्या परिवर्तने एक पाऊल पुढे झाले मात्तु सुधारणेचा  
तार्किकीकारला. सूर्यच्या ठरावांत वर्णमान व अयनगति  
गोचरधर्मांनी हुबेहूण होती ती काढून घेऊन ठराव अधिक  
पट्ट करण्यांत आला. त्याचप्रमाणे प्राचीनसिद्धांतसंमत  
भस्मर रेवतीयोगतारा हेच सूर्यच्या संमेलनाप्रमाणे राशि-  
कावे आरंभस्थान कायम करण्यांत येऊन, नि शर रेवती-  
योगतारा आरंभस्थानी असल्याने अयनांश १८॥ च्या  
व्यवस्थेत ही गोष्ट सर्वोपर्य पूर्णपणे अवगत असताहि  
सूर्यच्या ठरावांशी शक्य होी एकवाक्यता राखी म्हणून  
अयनांश २३ ठरविण्यांत आले. पण हे अयनांश कायम  
मार्हीत ही गोष्टहि ठरावांत स्पष्ट नमूद केली गेली.

इतके कार्य झाल्यानंतर परिवर्तने नमूदल्या पंचांगप्रवर्तन  
कमिटीने हाके १८४० पासून सुरू व दृष्ट्युत्पत्ति असे  
जाग ईश्वरी नॉटिकल आल्मनॅकच्या आधारे प्रसिद्ध करण्यात  
सुलभ केली, व ते कार्य सतत चालू ठेविले. या पंचांग-  
प्रवर्तकी पुष्कळ वादविवाद झाले. पुढे शके १८४१ साली  
माघ महिन्यांत रा. भा. कृ. कोल्हटकर यांच्या अध्यक्षते-  
खाली सांगली येथे तिसरे ज्योतिषसंमेलन झाले. त्यात  
सहास्रप्रांतील सर्व तज्ज्ञ ज्योतिषी हजर असून लो० टिळक  
१ श्रीसंकराचार्य हेदे या प्रसंगी आले होते. देवत, चित्रा,  
मघा, २२-५८ अयनांशाचा व प्रहलाधर्मीय असे निर-  
पेक्षते पक्ष त्या ठिकाणी नमा झाले होते. रा. व्यं. भा.  
केतकर निष्पत्त्याकडे होते, बहुमत साधनमत्वात अगुल  
मंडले. तथापि सर्व गोष्टींची व वादप्रसंगी सुद्धांची चर्चा  
होऊन सर्वानुमते पंचांगसुद्धांची अखेरचा निर्णय खालील-  
प्रमाणे ठरावस्थाने करण्यांत आला.

भा. पा. ४०

(१) सूर्यसिद्धांतोक्त नाक्षत्रवर्णमाने योगसंस्कृत प्राप्त.

(२) अयनगतिमान वास्तविक वैशेषिकधर्म प्राप्त.

(३) सूर्यसिद्धांतप्रमाणे निःशररेवतीयोगतारे-  
रंभस्थाने श्रुतम् ।

(४) राशिचक्रांतभस्मरितःशररेवतीयोगतारायाः राका-  
शास्त्र वैशेषिकधर्मा अयनांशा नूतनकरणप्रयोगानि स्वीक-  
रणीयाः ।

या ठरावाप्रमाणे करग्रहय करण्याची व्यवस्था लो०  
टिळक यांनी केली; व पंचांगप्रवर्तन कमिटीतर्फे लो० टिळक,  
रा. दत्तरी, भा. कृ. कोल्हटकर, रा. वि. पटवर्धन, प्रो०  
नाईक, रा. सा. आचार्य, वे. शा. रं. मोघेरावरी व यं.  
रघुनाथशास्त्री यांची एक करग्रहयकमिटी नेमण्यांत येऊन  
मागणुचे रा. केतव दक्षिण दत्तरी यांच्याकडून करग्रहय  
तयार करविण्यांत आला. करग्रहयास लागणारा सर्व उत्तरे  
व करग्रहयकरणास परितीपिक म्हणून एक हुशार हत्ये दत्तः  
लो० टिळकांनी देऊन पंचांगसुद्धांच्या कामांची दृष्टता केली.  
करणग्रह कक्षा अक्षया यासंबंधी लो० टिळकांनी खालील  
प्रमाणे प्रसिद्ध केले होते.

“ सांगलीच्या ज्योतिषसंमेलनांत ठरल्याप्रमाणे करण-  
ग्रहय करणकर तयार करावयाचे आहे. हा करणग्रहय अक्षा  
धराया की, त्याकडून पंचांगग्रहय सर्व गणित सुलभ व्हावे; व  
त्याप्रमाणे वर्तविलेली प्रहस्विते दृष्टप्रत्ययानुसृत असून साधन  
प्रदत्तीची अपापी. पंचांगग्रहय निरयन असून अयनांश  
सौराधिपक्षामु म्हणजे रेवती नक्षत्रातील ज्या क्षान्ताचे शर  
अत्यंत कमी आहेत ( निःशररेवती योगतारा ) त्या ताच्या-  
पासून मोबळेले असावे.

पुष्कळ ज्योतिष्यांची तयार होती की, आम्हास ईश्वरी  
पंचांगवर अवलंबून राहण्याची पराधीनता नको. आम्हांस  
करणग्रहय तयार करून घ्या, म्हणजे आम्हांला स्वायत्तते  
वर्तवू. करणग्रहय तयार झाल्याने या तयारीचे कारणच समूह  
नष्ट झाले; व शके १८४२ पासून या करणग्रहयाधारे सर्वेस्वी  
शुद्ध असे १८॥ अयनांशाचे पंचांग प्रसिद्ध होऊ लागले.  
तथापि केतकरांसारखे काही ज्योतिर्विद या निकालाविरोध  
आहेत. केतकरांचे म्हणणे शुद्धपंचांगांत आरंभस्थानी पेत-  
लेल्या तारेचा शर अल्प आहे तरी दक्षिण दिशेस आहे,  
तेव्हा शीतलपक्षीयमृद्ही रेवतीची योगतारा मानता येत नाही.  
कळज्योतिष.

फलज्योतिष कसे निघाले.—ज्योतिषशास्त्रावरील  
इतिहासिक लेखात फलज्योतिषाच्या इतिहासासंबंधी  
कोडेस विवेचन पाहिजे. जगांत सर्व लोकांत अशी एक सम-  
जुत दृष्टीस पडते की, ज्या गोष्टी आपणास एकमेकांशी अस-  
वद दिशतात त्याचा एकमेकांशी परतुतः गूढ संबंध  
असतो; परंतु तो सामान्यांना दिसत नाही. या प्रकारचे  
विचार सर्व लोकांत दृष्टीस पडतात, आणि स्वातः तथ्य नाही  
असे कोण म्हणेल ? प्रत्येक गोष्टीची संबंध दृष्टर पोचतात,

व त्या सर्व संवधांचे ज्ञान एकदम कधी होत नाही. अजून देहातील प्रत्येक शास्त्रनिपयात असा भाग आहे की तो आजच्या साहित्याच्या अभ्यासाने किंवा उपलब्ध साहित्याच्या आजच्या अभ्यासाने सोडविता येत नाही. या प्रकारच्या कारणांमुळे, पुष्कळ गोष्टींच्या कारणाविषयी मनुष्याचे मन साशंक असते. निरनिराळ्या अडचणी व दु:खे यांचे शास्त्रीय पद्धतीने निवारण करण्यास पार काल लागतो, परंतु मनुष्यप्राणी तर अधीर असतो यामुळे परमेश्वरप्रार्थना, ग्रहशांति इत्यादि प्रकारचे उपाय सुचवून आपली पोळी पिकविण्यास त्या त्या तत्त्वज्ञांनी उपभोग करणाऱ्यांस अवकाश सापडतो. अशा रीतीने जे तोडगे वगैरे ताल्युरते उपाय उगम्य होतात त्यात मंत्र, जादू, फलज्योतिष, ईश्वरोपासना याची गणना आहे असल्या प्रकारचे सर्व उपाय प्राचीन अथर्व्यांचा वर्ग करीत असे हे सुप्रसिद्ध आहे. अनेक अप्रगत जनसमाजात वैद्य, पुरोहित, मानिक आणि फलज्योतिषा यांचे घडे एकच वर्ग करीत असे यामुळे याच्या जेव्हा वर्गीकरण होऊ लागले, तेव्हा भूतविद्या, फलज्योतिष इत्यादि शास्त्रे अवतरली प्रत्येक काळच्या मिथुकांनी असल्या प्रकारच्या रीत्या निवारपद्धतींविषयी, त्याचा कधी स्वीकार तर कधी विरुद्धता अशी वृत्ति ठेवलेली आढळते.

या प्रकारच्या शास्त्राचा विकास चावयाचा म्हणजे पुष्कळ अंशी लोनास ठकाविण्याच्या पद्धतीची उजळणी चावयाची पण त्यास येथे अवकाश नाही. येथे हे हि सांगितले पाहिजे की, फलज्योतिषाचा पुरस्कार करणारे सर्व लोक लयाड असतात असे नाही. पुष्कळांस ग्रहांचा आणि मनुष्याच्या आयुष्याचा संबंध असतो असे वाटत आहे, आणि असला वर्ग सर्वत्र दिसत आहे. आधुनिक भौतिकशास्त्र देहातील अशा प्रकारच्या वृत्तीपासून सर्वस्वी अलिप्त आहेत असे म्हणता येत नाही. न्यायावरील डागाच्या संक्षोभाचा आपल्या पृथ्वीच्या हवापाण्याशी-विशेषतः हिंदुस्थानातील अवपेक्षाशी-संबंध जोडण्याचा प्रयत्न करणाना येत आहे तो काही अंशां अशाच प्रकारच्या वृत्तीमुळे होय. तथापि जेव्हा या प्रकारच्या प्रयत्नास ध्यायाचे स्वरूप येते, जेव्हा त्यात लग्नाची सुरु होते आपल्याकडे सध्या या विषयाचा शास्त्रीय पद्धतीने अभ्यास सुरू आहे असे म्हणता येणार नाही. फलज्योतिष हे हिंदुस्थान, पश्चिम आशिया आणि यूरोप या देशांत थोडेसे शास्त्रस्वरूप पावले. याचा शर्ष त्यापासून काही निश्चित फल प्राप्त झाले असे नाही. पण याविषयाचा अभ्यास थोडा-यहुत व्यवस्थित करण्याचा प्रयत्न झाला आणि त्यापासून पुढे ज्योतिष शास्त्र निर्माण झाले.

आपल्याकडे फलज्योतिष अर्धे करीत होते असे दिसते. पण जेव्हा ग्रीसिानी अथर्व्यांची विद्या घेऊन आपले वस्तान बसविले, त्या वेळेस मंत्रमंत्र, जादूदोणा, फलज्योतिष इत्यादि विषय आपल्या मंत्रप्रयात येऊ दिले नाहीत (विद-विद्या पृ. २१९ पहा) यावरून अनेक दिग्गज, फलज्योतिषा-

विषयी वकट्टि आपल्या सुशिक्षित वर्गात प्राचीन कालापासून होती फलज्योतिषाचा प्रसार आपल्याकडे परदेशातले संबंध आल्यापासूनच अधिक झाला असावा असे अवकडूनच वगैरे परकीय संस्कृतिमूलक संज्ञावरून दिसते.

• भारतीय फलज्योतिष, संहितासंक्षेप — बराहमिहिरात फलज्योतिष पुष्कळ आले आहे परंतु बराहमिहिरा ही परकीय कुलातील व्यक्ति असावी असा कित्तेकाडून सहाय व्यक्त करण्यात आला आहे. ज्योतिषाच्या सर्व शाखांचे ज्ञात विवेचन आहे अशा भागास संहिता म्हणत असत. परंतु बराहमिहिराच्या वेळी ते लक्षण फिरले होते गणित आणि होरा यापेरीज तिसऱ्या शाखेस त्या वेळी संहिता म्हणत असत. पुढे लवकरच बराहसंहिता मंगमये जे विषय आले आहेत त्याच्या विचाराचा छाप होऊन सुहृत्प्रथम हाच तिसरा स्कध घनला बराहसंहितेकडे पाहिले असता तिन्हीमध्ये रविग्रहचार व त्याची फले, अगस्त, सप्तर्षी इत्यादिकांच्या उदयाची फले, वर्षफले, राश्यास होणारी शुभाशुभ फले इत्यादि ज्योतिषविषयक माहिती अमूल्य शिवाय राश्रमुकुटलक्षण, वास्तुकरण, उदकागल म्हणजे जमिनीत पाणी कोठे लागेल ही विद्या, वृक्षायुर्वेद, उद्भिजिविचार, वज्रलेप म्हणून एक प्रकारचा चुना करण्याचे प्रकरण, वास्तुप्रतिष्ठा, प्रतिमाघडणीविद्या, प्राणिलक्षणविद्या, कामशास्त्रविचार, रत्नपरीक्षा, इत्यादि अनेक व्यावहारिक विषयांचे विवेचन आहे. बराहाने जामोजाम गर्ग, पराशर, असित, देवल, वृद्धगर्ग, वश्यप, भृगु, वसिष्ठ, बृहस्पति, मनु, मय, सारस्वत, ऋषिपुत्र इत्यादि पूर्व ऋषींचा उल्लेख केला आहे. त्या संहिते सारखे ग्रंथ पुढे सुळीच झाले नाहीत. पुढच्या ग्रंथात फल सुहृत् म्हणजे गर्भाधानादि संस्कार, प्रयाण व दुसरी व्यावहारिक कृत्ये करण्यास शुभ मानल्या गेलेल्या वेळा या एखा विषयाचाच जास्त उल्लेख झाला आहे. ज्योतिषाचे ज्ञान वाटण्यास व अस्तित्वात राहण्यास सुहृतांच्या आवश्यकतेवरून कल्पनाच कारणीभूत झाली आहे.

सुहृत्ग्रंथापैकी प्रमुखात प्रथम सुहृत्ते म्हणजे, रत्नकूट रत्नकोश (शक १६०), श्रीपतिवृत्त रत्नमाला (शक १९१), भोगकूट रागमार्तण्ड व विद्रुमनवद्वध (शक १९४), पद्मनामकृत व्यवहारप्रदीप (श. १००२), बालाखंडनव अद्वैतसागर (शक १०९०), कालिदासकृत ज्योतिर्विदामान (शक ११६४), केसवद्वत विद्यावृत्तदान (शक ११९५), शारंगधरवृत्त विद्यावृत्त (शक १४००), केसवद्वत सुहृत्तत्त्व (शक १४२०), पीतांबरवृत्त विद्यावृत्त (शक १४४४), कचपान्दकृत ज्योतिषदर्पण (शक १४०९), नागवृत्त सुहृत्तमार्तण्ड (शक १४९३), नीलकण्ठवृत्त, वीरानंद (शक १५०९), रागमद्वत सुहृत्तयितामणि (शक १५२२), शिवकृत सुहृत्तचूडामणि (शक १५४०), विष्णुदत्तवृत्त सुहृत्तकल्पद्वय (शक १५८९), रघुनाथपत्र सुहृत्तमाला (शक १५८२), महादेवकृत सुहृत्तदीपक (श

१५८३), गणपतिवृत्त महर्षिगणपति ( शक १६०७ ), गंगाधरशास्त्री दत्तात्रेय सस्त्रुत मराठी शुद्धर्मिषु ( शक १८०५ ) हे आहेत

सांप्रत पंचांगत जी वर्षफल लिहितात ती या प्रांतात बहुधा कल्पलता या शक १५६४ मध्ये मोमदेवरा यांनी केलेल्या प्रयागरूप लिहितात घडून हे सहितास्त्रपात्रेच अंग आहे त्यानवर नरपतिजयचर्या नावाचा वराच प्राचीन ग्रंथ असून हा नरपति यांनी शक १०१७ मध्ये अनहिलपट्टण येथे केला त्याचप्रमाणे स्वराष्ट्राक्ष, म्हणजे नावातून वाह गाल्या वायूवर बसविलेले शास्त्र, यावरही रामदाशपेयीवृत्त चमरसार वगैरे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत

जातकसूत्र.—जातक किंवा होराशास्त्र याप्रमाणे जन्म लक्षां असलेल्या ग्रहापासून काय काय घडणु होतिल नाचा विचार असतो याच शाखेची तांत्रिक म्हणून एव पोद्दाशाचा पुढे झाली

आकाशातल्या ग्रहांचा मनुष्याच्या जीवितार्थां राखण कर्ता असून झाले अशी शका पुष्कळास येते, व येणे साहजिक आहे याबाजी काशीनाथ पटवर्धन महाडकर नामक एका ज्योतिष्याच्या भूतभविष्यकथनाचा अनुभव पाहून ह्या शास्त्रास आधारभूत अशी काही तरी तत्वे असावीत अशी पै श या दीक्षित यांना शका आली होती उपरनिर्दिष्ट पटवर्धन ज्योतिष्यान घरीरलक्षणावरून लग्न आणि ग्रह समजत इतक्या बग्वे तर बापाच्या सररीरलक्षणवरून त्यानीं मुलाची जन्मकुंडली सांगितल्याचेहि दाखले दीक्षितांनी दिले आहेत कुमरोण येथील गोविंद वेरी नामक शूद्र ज्योतिष्याची तर पाहूनाहि अधिक रचाली आहे

जातकसंपादक सांप्रत उपलब्ध असलेले दैवीप्रथ गौरी जातक आणि कालकजातक हे असून अर्पण किंवा आर्प असले ग्रंथ पाराशरी, जैमिनिसूत्र व भृगुसंहिता हे आहेत उपलब्ध पौरुषग्रंथातील प्राचीनतम ग्रंथ म्हणजे वराहमिहिराचे वृहज्जातक होय वराहमिहिरान सत्य, प्रथ, पवन, मणित्य, जीवरासां, विष्णुगुप्त ह्या पूर्व आचार्यांचा उल्लेख केला आहे व ह्याच प्रयावरील टीकाकार मठोत्पल हार्मिह गार्गी, वादरायण, याज्ञवल्क्य, मांडव्य या वराह-मिहिरपूर्व अचार्यांच्या उल्लेख केला आहे वराहमिहिरांनी उल्लेखिलेला विष्णुगुप्त म्हणजे चाणक्य होय अस उपलब्ध न म्हणून आहे यावरून हार्मिह्या पद्धतीचे जातकज्ञान शकपूर्वी ४००-१५०० पासून प्रचलित आसा, व शकापूर्वी ५०० च्या सुमारास मेघादि मन्त्राच रात आल्या तेव्हांच सांप्रतची जातकपद्धति प्रचारात आली असावी त्यापूर्वी अथर्व ज्योतिषातली जातकपद्धति होतीच जातकसूत्राचे शेवटो लहान मोठे ग्रंथ आहेत परंतु त्यांपैकी विरमकाची सामान्य माहितीहि दीक्षितासारख्या सधोषन तत्पर पंडितास मिळाली नाही अत्यंत ग्रंथपेक्षा पुढील प्रयाची प्रत्यक्ष किंवा परंपरागत माहिती मिळते

पाराशरी—या गावाचा एव ग्रंथ ज्योतिष्यांच्या पालण्यात पुष्कळ आहे याचे वृहत् व लघु अंग दोन प्रकार असून त्यांपैकी लघुपाराशरी उपलब्ध आहे ग्रंथ १८१६ मध्ये मुबई येथील ज्ञानसागर छापमान्यात वृहत्पाराशरी म्हणून एक ग्रंथ छापण्यात आला परंतु त्यातील विषयवस्तु तो दुसऱ्याच ग्रंथ असला, निदान त्यात बरोच भेसळ झाली असावी असे दितो वराहपूर्वीचा हा पाराशरी नव्हे.

जैमिनि सूत्र—या नावाचा एक चार अध्यायांचा गद्यात्मक सूत्रग्रंथ ग्रंथ पुष्कळ प्रसिद्ध आहे, परंतु त्यातील शिक, आर ह्या शब्दांनी शब्दासुद्धे तो जसाच्या तसाच आहे की नाही याचा संशय येतो

भृगुसंहिता—हा ग्रंथ नावावरून आर्पे दिसतो, परंतु वराहमिहिर व भगोत्पल यांच्या लिहिण्यात न आल्यामुळे तो त्यांच्याहून प्राचीन असल असे म्हणता येत नाही ह्या प्रधाचा काही उद्धित भाग पै दीक्षित यांच्या पाहण्यात आला होता त्यावरून त्यातील फलज्योतिष पंचक जमगर्त असावे असे त्यांचे मत झाले ह्याच तत्वेचा शूद्रक जातक-फलकता ग्रंथ आनंदप्रभ सत्पते छापला असून त्यात सुमारे १०० कुंडल्यांचा १८०० श्लोकांत विचार केला आहे

नाडीग्रंथ—ह्याचा जेजु निंदरम् अथर्व भी ए हार्मी 'दिहिंदु डोडियाड' नामक प्रधात केला आहे त्यावरून ह्या प्रकारचे पाच ग्रंथ त्यास माहित होते असे दितो ह्या नाडामघातील ग्रहस्थिति जर नैडिकल आत्मनंकाशी ताडून पाहिली तर फार घोडा फरक आढळतो ह्यावरून मन्नास इराणत अशा प्रकारचे बरेच ग्रंथ सापडतील असे वाटते

य च ना चा र्यं—ह्याचा वराहमिहिरांनी उल्लेख केला आहे, व वराहच्या वृहज्जातकावरील टीकाकार मठोत्पल याने स्कुमि ध्वज नावाच्या अथर्वेश्वर जातकशास्त्रकांच्या उल्लेख केला आहे ह्यांही मीनराजजातक नावाच्या एका उपलब्ध ग्रंथास 'यवनजातक' ही संज्ञा आहे परंतु या तिहोमये काहीच मेळ दिसत नाही कदाचित प्राचीन प्रधात संक्षेप किंवा विस्तार होऊन मागचे ग्रंथ झाले असावेत

वृहद् शा त क व ल शु ना त क—हे वराहमिहिराचे ग्रंथ व वराहमिहिरपुत्र पृथुयसा यांचा ग्रंथ पृथ्व्याशिका हे सांप्रत प्रचारात असून या तिहोवर उत्पलानी व इतर कस्याच ग्रंथकाराच्या टक्क आहेत कन्यागवमौ नामक पंडितांना शक ८२१ च्या सुमारास झालेला सारावलि नामक ग्रंथ आहे ह्यासेरीज विचारव्यवृत्त भाषानिर्णय, वेशवर्णन जातक-पद्धति, उदिराजवृत्त जातकामरण ( शक १६६० )

जातकान् केरल मत म्हणून एक निराळे मत असून त्यात इतर प्रयातील नियमाहून काही भिन्न नियम आहेत असें दिसते. त्याचप्रमाणे ग्रह पाहण्याच्या अनेक पद्धतींचा समावेश होरास्केपातच करण्यात येतो. ह्या विषयावर प्रश्नारदी हा ३२ ओझाचा लहानसा आर्ष ग्रंथ असून भटोत्पलकृत प्रश्नज्ञान हा ७० आर्षांचा ग्रंथ आहे.

**रमल**—होरास्केपातच रमल अथवा पातकविद्या म्हणजे पांगे टावून त्याप्रमाणे प्रधाचे उत्तर सांगण्याची प्रधविद्या हा एक भाग असून त्यानवरदि संस्तुत ग्रंथ उपलब्ध आहेत त्यातील परिभाषा अरबीच आहे रमलचिंतामणि नाराचा ७०० श्लोकांचा ग्रंथ चिंतामणिकृत (सक १६०० पूर्वीचा) आहे. रमलावृत्त नावाचा भयरामवृत्त ८०० श्लोकांचा दुसरा एक ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. शिवाय स्वप्न व पत्नीपतन ही संहिता किंवा होरा या दोहोंची असें असून त्यावरदि काही स्वतंत्र ग्रंथरचना आढळते.

**ताजिक**—ही होरास्केपाचा शाखा मुख्यत यवनापासून घेतली आहे याचा अर्थ इतकाच की, युरोपवैश्वकाली जे लग्न अंगेल त्यावरून म्हणजे युरोपलावरून पल्ले सांगणे ही कल्पना व तत्संबंधी काही संज्ञा यवनापासून घेतल्या. पार्श्व बहुतेक नियम मुख्ये भारतीयच आहेत यावर बलिभट्टन हयिररतन, द्वंड्वरामात्मज गणेशवृत्त ताजिकभूषणपद्धति (सक १४८०), समरसिंहवृत्त ताजिकवृत्तसार (इ. स. १३००), केशववृत्त ताजिकपद्धति, हरिभट्टन जातकगार (सक १४४५), नारायणकृत ताजिकगुणानिधि (सक १९९०), बंगरे अनेक ग्रंथ आहेत

यांनंतरदि फलज्योतिषविषयी अनेक लहान मोठी पुस्तके झाली आहेतच फलज्योतिषावरोपर प्रहूजनहि आपल्याकडे प्रचलित झालेले दिसते. प्रहूणावर पोटा भरणाऱे माग त्या प्रहूनीचेच सूचक आहेत. शिवाय क्षनिमाहाराभ्यासार्थे गुह्यार्पावृत्त मराठीत आलेले ग्रंथहि त्या प्रवृत्तीच्या विस्तृततेचे घातक आहेत मधून मधून घनीची देवळेहि (उदाहरणार्थ ईदर व उमरावती येथील) दृष्टीस पडतात

**पाश्चात्य फलज्योतिष**—आतां पाश्चात्य संस्कृतीतील फलज्योतिषाकडे बरे सर्वगाधारण रीतीने लगे म्हणता येईल की, ज्याप्रमाणे किमयाशास्त्रापासून रसायनशास्त्र उत्पन्न झाले त्याचप्रमाणे फलज्योतिषापासून ज्योतिष शास्त्राची वाट झाली. कदाचित् ज्योतिष शास्त्र हे फलज्योतिषाच्या अगोदर निर्माण झाले असेल परंतु फलज्योतिषाची त्यानंतर चार भरभराट झाली याने संका नाही. प्राचीन ज्योतिर्विदानी बंद पूर्ण वेष्टी होती, ती नाहीगा वेष्टी होती, बंगरे प्रधांचे भरांवर उत्तर देण्याप्रत्येक ज्ञान ज्योतिर्विदानीत झाले, वेष्टा या ज्योतिर्विदानी मनुष्यावर काय परिणाम होतार हे पहाण्याकडे ते साद्विचित्र प्रवृत्त झाले पुढे जेव्हा त्यांनी वैश्ववर्षाच्या भद्रावासावरून विनम्र भविष्य ज्योतिषशास्त्राच्या धारारे चरणां येऊ लागले, तेव्हा या ज्योतिर्विदानीच्या अर्ध-

विक्रानावहल लोकाना फार आश्चर्य वाटून त्यावर त्यांनी धडकली. अशा स्थितीत या गृहविद्येचा उपयोग स्वतःला हे मिळविण्याच्या कामी या ज्योतिर्विदानी केला असल्या नवल नाही. पुढे पुढे जेव्हा फलज्योतिष सांगणे हे कर्तव्य दृष्ट्या फायद्याचे झाले, त्या वेळेस मोठे ज्योतिषी देखून पोयसाची म्हणून फलज्योतिषाचा धंदा करू लागले प्रत्येक ज्योतिर्विद केवळ हा अशापेक्षाच एक होता. त्याचा स्वतः फलज्योतिषावर विश्वास नव्हता. तो 'मी माझ्या पोयसा हा धंदा करतो' असें उघट उघट सांगत असे फलज्योतिष हे ज्योतिषशास्त्राचे अपत्य आहे, व आपल्या गृहपणाच्या बळावर पैसे मिळवून त्याने आपल्या जनकाला आधार दिला पाहिजे असें तो म्हणत असे.

अशा रीतीने हे फलज्योतिष समाजात एकदा रुढ झालेवर, ज्योतिषशास्त्राचा शास्त्रज्ञ अश्यास कारणांवरून न राहिल्यामुळे बरेच हांगी ज्योतिषी उदयास आले तथापि अशा स्थितीत देखील असे किंने फलज्योतिषी होते की, त्यांना ज्योतिर्विदानीत येत असे, नक्षत्राचे वैध वेळूनच ते फलज्योतिष वर्तवीत असत मग व भंगव्यादि ग्रह एताद्याच्या जन्माच्या वेळी कोणत्याच राशीमध्ये आहेत हे पाहून नंतर ते एका कागदावर बघ पराचा नकाशा काढून त्यामध्ये निरनिराळे मांडीत. देव पर्यंत शास्त्रीय दृष्ट्या सर्व बरोबर होते. परंतु ज्या वेळेस इंग्लीवरून ते त्या मुलावहलचे भविष्य वर्तवीत असत, त्या वेळेस फलज्योतिष्याला राशे दाखवणपण व कल्पना हजवी लागत असे. नुसते भविष्य वर्तवून या ज्योतिष्याची गवाब दारी संपत नसे. इंग्लीवरून जर एखादे संकट वर्तविले गेले, तर त्या संकटाच्या परिहारार्थ उपाय सुचविणे हे हे ज्योतिषी आपलेच कार्य समजत

साराच, एताद्या मनुष्याची जन्मपत्रिका वर्तविते दर देव काम फलज्योतिष्याचे नसून, शास्त्राच्या स्वाधीनरी व त्याच्या हालचालीविषयी, तसेच एताद्या चोरीच्या भयान पत्ता कोडे व केव्हा लागेल अशा अनेक तत्त्वांच्या व्यापारिक गोष्टीविषयी देखील त्याला भविष्य वर्तवावे लागत असे अशा परिस्थितीत प्रत्येक वेळी फलज्योतिष्याला ज्योतिर्विदानीत वगळून भविष्य वर्तवणे दाय्य नसत. यामुळे ज्योतिष्याला मुगावरून सामुद्रिक वर्तविण्याची कला अवगत झाले पायी लागे, व मनुष्यवचनापासोहि ज्ञान मिळाले झाले त्यापल्यावर विश्वास बसविण्यासाठी, कधी कधी त्यांनी ती पत्रिकाहि बदलावी लागत असे. ह्या धंद्याने किने ज्योतिष्यांना प्रगतिविशीरी येतातहि आणले आहे

कारण, एताद्या फलज्योतिषी प्रविदीय झाला की (सक १८४०) सध्याच्या देवीत आगत, परंतु एतादे वेळेस त्याचे भविष्य कोडे ठरले म्हणजे त्याची बदनामी होऊन प्रगतिविशीरी त्याच्या विवाला देखील आणाय होण्याची भीति असे तत्त्व नव ज्योतिषाची भरभराट स्थिति गुमान झाली व ते

म्हणतां येईल; तथापि १६ व्या आणि १७ व्या शतकात ती अतिशयच झाली. प्रत्येक राजदरबारी फलज्योतिष्याची जेमणूक होत असे, व राजेलोक लडाईच्या पूर्वी त्यांचा सगळा घेतल्याशिवाय कधीहि लडाईस जात नसत. कोपर्निकसाच्या उपपत्तीने फलज्योतिषास विशेषता घेता बसला नाही; इतकेंच नव्हे तर हर्श्याच्या शास्त्रीय युगांत सुद्धा, रांडोण्णती कागार्कोपेन्चासेल फलज्योतिषी बाग्ल्य ठेविले तरी, अनेक विद्वानांनी फलज्योतिषाचा पुरस्कार केलेला आढळून येतो. दर वर्षी फलज्योतिषाच्या मंडनपर असें एखादे तरी पुस्तक प्रसिद्ध झालेलें आपल्याला हद्दीस पडतेंच. पूर्वी लिहिलेल्या पुस्तकांतील व हर्श्याच्या पुस्तकांतील सुद्धे एकाच प्रकारचे असतात, तरी हर्श्याच्या पुस्तकात तेच सुद्धे फार मोडस रीतीने मांडले जातात.

इंग्लंडमध्ये, विशेषतः विल्यम आणि मेरी यांच्या कारकीर्दीत फलज्योतिषाची फार चळती होती. ऍडनच्या इ. स. १६९६ मधील भयंकर आगीनंतर पार्लमेंटने सार्वजनिक रीत्या लिहिले नामक एका प्रसिद्ध फलज्योतिष्याला, त्या आगीसंबंधी भविष्य वर्तविल्याबद्दल जाब देण्यास बोलावले. कांहीहि कारणासुद्धे असो, एण लिहिलें असलें भविष्य आपण वर्तवल्याने नाकबूल केले; व, असलीं शुद्ध भविष्ये वर्तविण्याचा माझी संवय नसून भविष्यत्कालच्या लोककल्याणाच्या मोटमोठ्या गोंटाकडेच मी विशेष लक्ष घालीत असतां असें त्यानें उत्तर दिलें. त्यानें वर्तविलेल्या भविष्यावरची त्याची टीका पाचली, म्हणजे तें किती असल्या होतें हें सहज दिसून येईल. परंतु ह्या वेळच्या लोकांना तें अगदीं सत्य भासत असे. उदाहरणार्थ, तो एकदां असें म्हणाला की, ग्रीक लिपीत इ. स. १५८८ मध्ये जें एक भविष्य वर्तविलें गेलें आहे त्यावरून आपणाला इ. स. १६४१ आणि १६६० मध्ये, इंग्लंडवर एक मोठे संकट येणार असें निश्चयानें म्हणतां येतें. या भविष्यातील शब्द पुढे दिल्याप्रमाणे होते; “ त्याच्यानंतर एक भयंकर मृत मनुष्य येईल, व त्याच्या बरोबरच एक कुलून ‘जी’ नांवाचा राजवंशीय पुष्प अवतरून तो रागा होईल; व इंग्लंडची विपदलेली घडी नीट दसवील.” या भविष्याचा तुलासा त्यानें असा केला कीं यांत ज्या मनुष्याचें “मृत” म्हणून वर्णन आलें तो मनुष्य ‘मंक’ या नांवाचा लॉर्ड जनरल होय. झाला मृत म्हणण्याचें कारण (मंक या शब्दावर फोटी करून) मंक म्हणजे धर्मगुरूची सत्ता, ही ऐधीनप्वद वर्षांतासून अगदीं नाहींशी झालेली आहे. तसेंच ‘जी’ नांवाचा राजवंशीय पुष्प दुसरा चार्ल्स हा होय. कारण, ‘जी’ च्या उच्चारानें ग्रीकमध्ये ग्यामा हे अक्षर असून लॅटिनमध्ये ग्यामाच्या जागेत ‘सी’ हें अक्षर आहे, व चार्ल्समधील पहिले अक्षरहि ‘सी’ हेंच आहे. अशा प्रकारें लिहिलें, सोटी ठरलेलीं भविष्ये देवाळ काही तरी तुलासा देऊन खरी भासविली आहेत. शिवाय पुष्कळशी

भविष्ये, एखादी गोष्ट घडून गेल्यानंतरच त्यानें प्रसिद्ध केलेली आहेत. काहीं भविष्ये त्यानें अगदीं सामान्य शब्दात सांगितली आहेत. त्याच्या वेळचा दुसरा एक प्रसिद्ध फलज्योतिषी ऑर्न व्हार्टन हा होय. तो लिहीइतका प्रसिद्ध नव्हता, व त्या काळीं झाला लिहीइतका मानहि मिळत नसे.

नेपोलियन पद्मचुत झाल्यानंतर व त्याच्या मरणानंतर कांहीं लोकांनी त्याच्या पद्मचुतीबद्दल व उत्पन्नदल वर्तविलेलीं भविष्ये उघडकीस आली. चवथा जाने इ. स. १८३० त मरण पावल्यावर असाच एक भविष्याचा फागद प्रसिद्ध झाला. यांत त्या राजाच्या मृत्युच तंतोतंत भविष्य दोन वर्षांपूर्वी एका ज्योतिष्यानें, त्यास आपण ज्या पत्रिकेवरून भविष्य वर्तवीत आहे तो राजकीय आहे हें ठाऊक नसतां हि कसें वर्तविलें तें सांगितलें होतें. या भविष्याबद्दलची तप हकीकत रोबेक नांवाच्या एका १९ व्या शतकातील फलज्योतिष्यानें श्रद्धापूर्वक दिलेली आढळते.

परंतु इंग्लंडपेक्षां देसील यूरोपांडांतील, इतर देशांत ज्योतिष्यांना अधिक मान मिळत असे. शार्लमैन व त्याच्या मागून झालेल्या राजांनीं त्यांना हांकून लावण्याचा निश्चय केला, परंतु अकराव्या लुईनें ‘व फॅथरान् डी मेडिसीनें त्यांना आश्रय देऊन जास्त उत्तमत्व दिलें. कांहीं कांहीं वेळां तर ज्योतिष्यांनीं लोकांचा व्यापल्यावर विश्वास बसविण्यासाठीं, ‘आग लागेल’ असा प्रकारचीं भविष्ये वर्तवून आपले भविष्य परें करण्यासाठीं स्वतःच आग लावण्याचे प्रयत्न केलेलेहि आढळून आलेले आहेत.

ज्या मानानें शास्त्रीय शोध जास्त लागत चालले, त्या मानानें फलज्योतिषाला उतरती कळा लागली. कोपर्निकसाच्या सिद्धांतानें या शास्त्राला कांहीं अर्थही बघा बसला. फलज्योतिषाचा धंदा करणारा परंतु अत्यंत प्रख्यात असा ज्योतिषी टायको ब्राही हाच शेवटचा होऊन गेला असें म्हटलें तरी चालेल. टायको हा डेन्मार्कमधील रागाभयांतला फलज्योतिषी होता. इ. स. १५७७ मध्यें दिसेल्ल्या एका शेडेनक्षत्रावरून त्यानें असें भविष्य वर्तविलें होतें की, उत्तरेकडील फिनलंडांत एक राजा जन्मास येऊन तो जर्मनी उच्चस्त करील व १६३९ मध्यें परलोकास जाईल. या भविष्याप्रमाणें पुढ्यान्हे आर्बॅलफ्रस फिनलंडमध्येच जन्मलेला असून त्यानें जर्मनी पादाक्रांत केली व इ. स. १६३२ मध्यें मरण पावला, ही गोष्ट इतिहासप्रसिद्ध आहेच. या टायकोच्या भविष्यकथनासुद्धे लोकांचा फलज्योतिषावरील विश्वास फार वाढला. खूद केझरनें मोठ्ठा कडक हिवाळा घेवेल असें एकदां केलें भविष्यहि खरें ठरलें होतें. ५ वा चार्ल्स राजा व १ ला मारिअिस रागा हे लढाया देण्यापूर्वी फलज्योतिष्यांचा सगळा घेत असत.

कालांतरानें फलज्योतिषावर विश्वास कमी कमी होत चालला, व हा धंदा अप्रतिष्ठित झाला. लोकांचा विश्वास अग्नीचात गेल्या असें मात्र म्हणतां येत नाहीं. पांडित्यपूर्ण

फलज्योतिषा अजूनहि धोडिबहुत दृगीस पडतात यूरोपातील फलज्योतिष्यात शास्त्रील, आलन, लिओ हीं ठळक नावे सर्व परिचित आहेत

## प्रकरण ९ वे.

### वैद्यक-भारतीय व पाश्चात्य

ज्योतिषाप्रमाणेच अत्यंत प्राचीन असें दुसरें शास्त्र ( किंवा कला ) म्हणजे वैद्यक हें होय

वैद्यक शास्त्राचा जन्म मनुष्येतिहासाबरोबरच झाला असें म्हणता येईल भारतीय वैद्यकाची गति काही शतके सुटली आहे, तथापि त्याच्या पुनरुज्जीवनायेंहि आज चळवळ चालू आहे तिचे फल पाश्चात्य वैद्यकास महत्वाचे परिशिष्ट या स्वरूपात प्राप्त होईल असें म्हणण्यास हरकत नाही पण यात फारशी येदाची गोष्ट नाही पुढें दिलेल्या माहितीवरून असें दिसून येईल की, पाश्चात्य वैद्यक हें बऱ्याच अंशी भारतीय वैद्यकाचाच विकास आहे भारतीय वैद्यकानें अरबी वैद्यक सुसंपन्न केले, आणि अरबी वैद्यकानें पाश्चात्य वैद्यक उदरले अशा स्थितेति पाश्चात्य वैद्यकाचे प्रगुण म्हणजे आर्य वैद्यकाच्या एका शाखेचे प्रगुण होय जुने आर्य वैद्यक आजच्या पाश्चात्य वैद्यकाच्या बरोबराचें होईल असें म्हणजे म्हणजे मध्य युग आणि आजचे युग हीं एका दर्जाचीं आहेत असें म्हणण्यासारखे आहे भारतीय वैद्यक गेल्या हजार वर्षांत सुद्धीच वाढलें नाही असें नाही उलट त्यांत महत्वाची भर पडली आहे हा गोष्ट नीटपणें लक्षात यावी म्हणून आजच्या काला पासून प्राचीन कालाकडे दृष्टि नेणारी गॅल्लेने वापरलेली इतिहासपद्धति आम्ही अवलंबितो

### भारतीय वैद्यक

अर्वाचीन ग्रंथ — जुनी वैद्यकपद्धति आजहि आस्तित्वात आहे, आणि पाश्चात्य वैद्यकविद्यालये, दृग्गालये व त्याचप्रमाणें पाश्चात्य औषधे हा अस्तित्वात असताना देखील, हिंदुस्थानात जुन्या आयुर्वेदिक पद्धतीच्या वैद्यांकडेच पुष्कळ लोकांचा फार ओढा आहे बंगाल्यात वैद्यास कविराज म्हणतात व हे आजचे वैद्य पूर्वजि जुने औषधोपचाराच करीत असतात त्यांनीं पूर्वपद्धतीला अनुरागून प्रथरचना देखील केली आहे अर्वाचीन प्रथकार विनोदलाळ यांचे दोन भागांत लिहिलेले आयुर्वेदविज्ञान, एक हजार वर्षांपूर्वी सुद्धा अर्वाचे लिहिले गेले असते उमेशचंद्रगुप्तानें रचलेला वैद्यकशब्दसिंघु नावाचा जो सस्कृत कोश आहे त्यात वैद्यशास्त्रापरिभाषाचा सटीक व वैद्यक प्रथातून घेतलेल्या उताऱ्यासह समग्र केला आहे औषधविज्ञानाचे पुष्कळ चांगले चांगले ग्रंथ आहेत, उदाहरणार्थ, के. बी. लाल सेनगुप्तानें आयुर्वेदिक द्रव्याभिधान, के. वे. प्रसन्न विट सरकार व ओलागाधर्मा यांचे ग्रंथ ( हे सर्व कलकत्त्यास छापून प्रसिद्ध झाले

आहेत ), गोडवोले यांचे निघटूरनाकर व दत्ताराम चौबे यांनीं केलेले वृहनिघटूरनाकर ( हीं पुस्तके मुंबईत प्रसिद्ध पाणी आहेत ) इत्यादि पुष्कळ वैद्य अलीकडे कडून आलेलीं औषधे हि वापरीत आहेत उपयुक्त ग्रंथांपैकी शक्वत्या दोन ग्रंथातून अर्वाचीन वस्तूचा व तत्वाचा उपक्रम आढळून येतो उ० अननस, तवाणू, डाक्टरीमतानुसार मूनपरिक्षा इत्यादि विषयावर त्यात लेख येतात

तसेच काही विशिष्ट विषयावर लिहिलेले लेखहि आढळतात उदाहरणार्थ, चौवासिमिप्रकार ( सुप्रसिद्ध रणजित सिंगाच्या वेळकें ) — उपद्रव व अन्य रोग यावर उपचार म्हणून चौवासिमि ( सार्सापरेला ) औषधविज्ञान

यातील बहुतेक ग्रंथांची चणाली, हिंदी, गुजराती, मराठी, सिंधी व इतर हिंदुस्थानातील अर्वाचीन भाषातून भाषांतरे झालेली आहेत काही ग्रंथ निचळ अर्वाचीन भाषातच लिहिलेले आहेत काही जुने सस्कृत ग्रंथ निचळ मूल अथवा सार्थ व सटीक असे नेहमीं पुन्हा पुन्हा प्रसिद्ध होत असतात या मध्ये विशेष प्रचलनीय ग्रंथतून म्हणजे पुण्यातील आनंदाग्रम ग्रंथालयांतून प्रसिद्ध होत असलेल्या सस्कृत ग्रंथांच्या निरूपणात्मक प्रती होत गास्त दुल्लम असे इंग्रजी ग्रंथ म्हणजे बाबू उमेशचंद्र दत्तांचे भारतीय औषधविज्ञान ( मरीटिआ मेडिका ऑफ दि हिंदूज ), सर भगवत्सिंघजींनीं केलेला आर्यवैद्यकाचा सक्षिप्त इतिहास, ए. सी. के. वै. वरकाचे भाषांतर हे होत आर्यवैद्यकाची गोडी असणाऱ्या इंग्रजी वाचकाना हे ग्रंथ फारच अमूल्य आहेत मुंबईच्या निर्णय सागर छापखान्यातहि, सुधुत, चरक, वाग्भट, भाष्य शाईंगधर इत्यादिकाचे ग्रंथ उपयुक्त टीकासह छापलेले आहेत तसेच व्यक्तेश्वर प्रेसमोहि उपयुक्त निघटूरनाकरादि अनेक उपयुक्त ग्रंथ छापले आहेत

मराठीतील वैद्यक वाङ्मय बरच आहे त्यात पाश्चात्य आणि भारतीय या दोन्ही पद्धतीतून भर पडली आहे तसेच काही औषधीकांडेहि छापलीं गेली आहेत पाश्चात्य वैद्यक आले म्हणजे केवळ अलोपायीच आली असें नाही, तर होमिओपथी व दुप्याया शास्त्रात पद्धतीवरिहि पुस्तके मराठीत दिवतात तसेच वैद्यक शास्त्र अग्रदीं सोपें करून टाकणाऱ्या ज्या डॉ० बुन्हे यासाह्या पाश्चात्य लोकानी पद्धती काढल्या आहेत त्याचाहि प्रचार आपल्याकडे झाला आहे वैद्यक सोपें करून टाकणाऱ्या काहीं सवंग पद्धती आपल्या कडहि जन्मास येत आहेत उदाहरणार्थ, समोष्णाकरण पद्धति ज्या ही पद्धति प्रलुप्त करणारा मनुष्य इतरीस अपरिचित असें काही तरी तब मी शोधून काढले आहे अशी स्वतःचा कल्पना करून घेतो आणि पुस्तक लिहितो या इतमानें मुंबईला धदाहि मुद्द केला होता असो

मराठीमध्ये पाश्चात्य वैद्यक प्रसृत करणारे ग्रंथ वाटत आहेत आणि सुद्धांचा धदा करणारा वर्ग इंग्रजी भाषावारा नसण्यामुळे बाळंतपणाच्या विषयावर व स्त्रीरोगावर काही

पुस्तकें दृष्टीस पडतात. मराठीत पाश्चात्य वैद्यकावर 'मिथ-  
विमलास' हें मासिक पत्राचें बरें चाललें आहे; आणि त्यात  
पाश्चात्य व वैद्य वैद्यक या दोहोंची सायड घालण्याचा विचार  
या दोहों पदतर्मापरंत वाचकांची सेवा करण्याचा प्रयत्न  
चालला आहे. 'आर्यमित्र' हें मासिक पत्रदेखील यांनी  
अनेक वर्षे चालविलें होतें. त्या मासिकाचें येथे केवळ भार-  
तीय वैद्यकविषयक माहितीच मिळवून घ्यावयाची असे  
राहिलें नाहीं. सुवर्देश 'आर्यवेद' नावाचें मासिक चालू असून  
तें आर्यवैद्यकाचें कर्तें पुरस्कृतें आहे.

१६ पासून अठराव्या शतकांतील ग्रंथ.—१९व्या  
शतकाच्या मागच्या वैद्यकग्रंथाच्या कालनिर्णयासंबंधात बरीच  
अडचण असे. वैद्यकावरचे मोठमोठे संस्कृत ग्रंथ काहीं  
पर्यंत तर काहीं थोडथोडे त्या वेळी छापले गेले होते. व  
काहीं ग्रंथमसालीवरूनच माहोव होते. काहीं शेतें सुप्रसिद्ध  
ग्रंथ रोटीन करून, फारच थोड्यांचा तुलम रोटीने फळ-  
निर्णय करिता येई. ग्रंथांचे काल त्या त्या ग्रंथात दिलेले असत  
किंवा अंतःस्थ पुस्तकावरून त भ्रमभावतो येत.

सिंगरीच्या मते पुढील ग्रंथांचे काल ठरविता येतात. तीं  
राजालील ग्रंथांचा काल १८ व्या शतकाचा आहे असे म्हणतो.  
आ त क ति मि र भा इ क र.—कर्ता बलराज, बनारस.  
या मोठ्या ग्रंथात पहाचा उल्लेख आहे.

आ पु ण् दे प्र का श.—कर्ता माधव, इ. स. १७१३  
(एका लेखात १७८९ हा काल दिला आहे).

योग त रं गि नि.—कर्ता त्रिमल, १७११ (पण हा  
विकिताग्रंथ माहितीचा फार जुना असावा. कारण याच्या  
एका प्रतीत त्रिमलानें इ. स. १४१८ त लिहिलेल्या  
ग्रंथाना उल्लेख सांपडतो.

उमेशचंद्रगुप्ताच्या कारणा विश्वसनीय नसलेल्या विधाना-  
वरून राजालील ग्रंथ १८ व्या शतकात देशाचे लग्नतात.—  
अै य ऊ र त्या व ली.—कर्ता गोविंददास, दत्ताच्या आंग-  
भिविज्ञानात उल्लेखिला हा चिकित्सासंग्रह आहे.

रा ज य स भी य द व्द गु ण.—कर्ता नारायण, १७९०  
साधारित दत्ताने उल्लेख केला आहे (कलकत्ता १८६४)

प्र योग मा मृ त.—कर्ता वैद्य चित्तामणि; रोगनिवारणा-  
संबंधी विस्तृत ग्रंथ.

वै द्य मृ त.—कर्ता नारायण.

वै द्य र आ च. स जो ध.—रोगनिवारणावर ग्रंथ; याचा  
काल "१६२४" सा दिला आहे. तो शक धारत्वास इ. स.  
१७०२; व विक्रम संवत् धारत्वास इ. स. १५६७ होतो.

१७ व्या शतकांतील ग्रंथ.—या शतकांतिल काहीं  
ग्रंथांचे कर्ते व काल पुढे दिव्याप्रमाणे आहेत.

वै द्य वि ला स.—रघुनाथ पंडिताचा; काल १६९७; हें  
लहान छापलें पुस्तक आहे.

वै द्य र ह स्य.—विद्यापतीचे, काल १६८२, यात उपदे-  
शाविषयी उल्लेख आलेला आहे (सिंगरीच्या मते याचा काल

१६९८ आहे पण याच्या एका हस्तलिखिताचा व संकलनाचा  
काल सामर्थ्य थोड्याच झाला आहे).

विकित्सा रत्ना व ली.—कविचंद्राचें; काल १६६१;  
निदान व चिकित्सा यांवरील ग्रंथ; हास व एमलिंग याच्या  
मते हा ग्रंथ माधवनिदानाचा नकलच आहे.

वृ च (१) र त्या व ली.—मगिराम मिश्राचें; काल  
१६४१; हा एक लहान ग्रंथ आहे.

योग सं प्र ह.—जगन्नाथाचा, काल १६१६; यांत रोग-  
चिकित्सा आहे.

योग रत्नाकर.—कर्ता अज्ञात आहे. हा ज्ञानदात्रय  
ग्रंथावरून १८८९ त प्रसिद्ध झाला, यात सद्यकिया व  
साधरणास रोटीन करून सर्व औषधोपचार आलेले आहेत;  
निर्णयमिथु (१९११), भावप्रकाश (१९ वे शतक) याचा  
व इतर अर्वाचीन ग्रंथांचा यात उल्लेख आहे, पण हा ग्रंथ  
१७८६ (या ग्रंथाच्या संवत् १८ व्या हस्तलिखिताचा काल) नंतर  
लिहिला जाणें शक्य नाहीं.

लो डि व र आ चें वै द्य र आ व न.—हा रोगचिकित्सेचा लहान-  
नसा ग्रंथ इतिम उदात्त लिहिलेला असून त्यात मधून मधून  
धुमारीक मजकूरहि आहे. या छोट्याग्रंथ ग्रंथावर पुष्कळ  
टीका असून, निरीनराख्या भाषातून याची भाषांतरें आहेत.  
सिंगरीच्या मते हा ग्रंथ १६१३ त लिहिला गेला; पण  
बावरहस्तलिखितावरून याचा काल १६०८ असावासे दिसतें.

१६ व्या शतकांतील ग्रंथ.—या शतकांतिल मह-  
त्वाचे ग्रंथ यादी दिले आहेत.

भा व प्र का श.—कर्ता भावमिश्र, हा काशीत प्रख्यात  
वैद्य होता असें म्हणतात. प्रत जीवानंद विद्यालयावरवी बा-  
रला आहे. छपाईत पुष्कळ जुना आहेत, तरी एकंदरीत हाच  
प्रत विश्वसनीय होव.

भा व प्र का श हा ग्रंथ १५५८-५९ च्या हस्तलिखितावरून  
फार जुना नसला पाहिजे. कारण त्यात किरंय्यानी (पोतुंगो-  
झानी) इकडे आणलेल्या (इ. स. १५२५) उपदेसरोगाविषयी  
उल्लेख आलेला असून त्यावर जंगमसिनी (साधोपरिला)  
चा उपाय सांगितला आहे. त्याच्या पूर्वेडांत ३ भाग व  
६ प्रकरणे आहेत. यातील प्रथम म्हणजे औषधोपचारा, जग-  
दुत्पातिकात्र, शरीरसाध, गर्भविज्ञान, यालसंगोपन, आहार-  
विज्ञान इत्यादि. मध्यगंड बराच मोठा असून त्याच्या चार  
भाषातून रोगनिदान व चिकित्सा याविषयी सांगितलें आहे.  
उत्तरगंड फार लहान असून त्यात कामोद्दीपक धेने व रसायने  
दिलेली आहेत. यांतील विषय महत्वाचा माग म्हणजे त्यात  
दिलेली बरी-बरी अवयवें ही होत. ही पुष्कळ वेळां चरक व  
सुश्रुत यांच्या छापील प्रवादून फारच भिन्न धर्म दिसतात.

जुष र ह स मा स.—भाषाविषयाचा गुजरनमाळा नावाचा  
नरोळ ग्रंथोपज्ञा लहान असा एक ग्रंथ असून अप्रसिद्ध  
आहे.



आयुर्वेदसौख्य.—विस्तार व विषय यामध्ये भावप्रकाशाची साम्य असलेला, व अकरा वादशाहाचा प्रख्यात मंत्री तोडरमल्ल याने रचिलेला ( १५८९ ) आयुर्वेदसौख्य नांवाचा एक प्रतिमायुक्त वैद्यक ग्रंथ आहे. या मोठ्या कोशाच्या इतर भागांतील नाममालिकेमध्ये उल्लेखिलेल्या अतिप्राचीन हस्त-लिखितांचा काल म्हणजे सोळाव्या शतकाची शेवटली तीस वर्षे हा होय.

योगचिंतामणि वैद्यकसारसंग्रह.—हर्षकौर्तिसुरि या जैन ग्रंथकाराने रचलेला योगचिंतामणिवैद्यकसारसंग्रह नांवाचा औपधियोजनाचा संग्रह, १५३५ आणि १६६८ किंवा १६९३ ( दोन जुन्या हस्तलिखितांचा काल ) यांच्या दरम्यान रचला गेला असला पाहिजे; कारण भावप्रकाशाप्रमाणे यांतहि किरंग व चांवाभिनि यांचा उल्लेख असून शिवाय अफू व पारा याचाहि वारंवार नामनिर्देश येतो.

उत्तर-मध्ययुगांतील वैद्यकज्ञान—धातु, विशेषतः पोटांत व बाहेर देण्याकरिता पाण्याची योजना यां-संबंधी रस, रसंद वगैरेवत्त्वे अर्धेमुद्रित असे पुष्कळसे ग्रंथ या कालावधीत निर्माण झालेले आहेत.

नरहरीने पारा सर्व रोग बरे करतो म्हणून सुदाम त्याची योजना ताप, संग्रहणी, कावीळ व इतर जुनाट रोग व पुढे पुढे तर उपदेश यावरसुद्धा केली आहे. पाण्याचे भस्म व त्याची औषधाच्या कामी योजना, ही मूळ आरवस्थानात उपपन्न झाली असावी असा तर्क आहे.

रस-प्रदीप, रस-रसनप्रदीप, रसामृत, रसंदचिंतामणि यां-तील उतारे भावप्रकाशांत घेतले आहेत. आणि रसचिंतामणि, रसरसनप्रदीप, रसरत्नावली, रसरहस्य, रसरगर्हस, रसशिखु, रसगण, रसवैकार व रसावतार यांतील अवतरणे आयुर्वेदसौख्यांत सांपडतात. यावरून सोळाव्या शतकांत वरील ग्रंथ अस्तित्वांत असले पाहिजेत. कैकालायाच्या रस-प्यायावर मेरुतुंग या जैन लेखकांने १३८६ मध्ये जी टीका लिहिली आहे तीत वरील प्रकारच्या जुन्या ग्रंथांचा व्यक्त निर्देश केलेला आहे.

सर्वदर्शनसंग्रहांत वर आलेले रसागण, व त्याशिवाय रस-हृदय व रसेश्वरीपद्धांत या ग्रंथांतील उतारे आहेत; हे तिन्ही ग्रंथ उशीरां म्हटले तरी १३०० सालांत झाले असावेत.

निसनाथाच्या धार्तापथि व रोगचिकित्सा यांवरील रस-रत्नाकर नांवाच्या ग्रंथांत व रामचंद्राच्या वरीलसारख्याच रसंदचिंतामणि या ग्रंथात रसागणवामधून अवतरणे घेतली आहेत ( हे दोन्ही ग्रंथ फलकल्यान १८७८ त ग्रंथिद झाले ). रसरत्नाकर १५ व्या शतकांत अस्तित्वात असला पाहिजे; कारण यावरहस्तलिखिततात, १४७३ त लिहिलेल्या एका लिप्याचा निर्देश असून, त्याला रसरत्न-भारतीय वैद्यक-वरील परिचय ग्रंथ असे नांव आहे; व त्याचा त्या वेळी म्हणजे १६ व्या शतकाच्या आरंभी रावगाथापण उपयोग होई.

रसरत्नसमुच्चय—हा ग्रंथ जर त्याचा संपादक म्हणतो त्याप्रमाणे व त्याने आपल्या मतपुष्टीकरणाचे दिलेल्या लेखां-नुरोधाने पाहतां खरा वाग्भटाने रचला असेल, तर तो इतर सर्वे ग्रंथांपेक्षां फार प्राचीन असा होईल. तथापि कांहीं लिखितानु नित्यनाथ किंवा अधिनीकुमार हा त्याचा कर्ता म्हणून दिला आहे, व कांहींत तर कर्त्याचे मुळी नांवच दिले नाही. कसेहि असले तरी भापासरणीच्या व अर्थाच्या दृष्टीने हा ग्रंथ व सुप्रसृत आणि अष्टागहृदय यामध्ये फारचे भेदा फरक पडतो.

रसरत्नाच्या हस्तलिखित प्रतीहि फार जुन्या सापडून नाहींत; त्यातील सर्वांत जुनी इ. स. १६९९ तिला आहे.

शाईंगधरसंहिता.—उमेशचंद्र दत्ताच्या मते शाईंगधर हा भस्मीकरण व तशाच प्रकारच्या कृतींसंबंधाने लिहिणारा सर्वांत जुना ग्रंथकर्ता होय. शाईंगधरसंहिता ही सुमुलमाना काळांतील आहे असे तो म्हणतो; कारण तीत अफू ( अहिर्न ) व अकराकरम ही आलेली आहेत.

जीवनरामाच्या म्हणण्याप्रमाणे, भावप्रकाशांत शाईंगधराचा वारंवार उल्लेख केला आहे; व शाईंगधराने आपल्या ग्रंथांत वृंदाच्या सिद्धयोगाचा उपयोग करून घेतला आहे.

ग्रीयसंग्रह्याचे मत, त्यांतील पुराव्यावरून पाहतां शाईंगधराचा काल अजमासे १५०० असावा. पण १३०० सालांत जिवंत अश्याच्या बोपदेवाचे शाईंगधरावर एक भाष्य आहे; तेव्हां शाईंगधराचा काल निदान तेराव्या शतकापलीकडे जाणे शक्य नाही, हे उपड होतें.

या लहान पण भरपूर माहितीच्या औषधोपायासंबंधी ग्रंथांत निवळ धार्तापथी नसून त्याच्या तीन खंडांत व बत्तीस अध्यायात खालील विषय येतात.—

१ वजन व मापें, औषधांचे गुणधर्म, ऋतूंचा परिणाम, निदान व चिकित्सा, औषधांचा परिणाम, शारीरशास्त्र व पदार्थविज्ञान शास्त्र, गर्भशास्त्र, व रोगगणना.

२ कपायें, व्यासवे, काढे, शीतोपचार, लेप, चूर्ण, गोव्या, लोणी कडविणे, मादक पेये, सोने व इतर धातूंचे पिष्ट, रसायने वगैरे.

३ रोगनिवारणाचे साधे नेहमीचे उपाय.—उदाहरणार्थ, लज होण्याचे उपाय, घाम येण्याचे उपाय वगैरे. निदानामध्ये नाडीपरीक्षेसंबंधाने विस्तृत वर्णन आहे; व रोगांसंबंधीत तर चरक, सुप्रसृत, माधवनिदान, वृंदाचा सिद्धयोग व चक्रदत्त-चिकित्सासंग्रह यांपेक्षां यात त्याच्या जास्त जाती दिलेल्या आहेत. हस्तलिखितांप्रमाणेच एकमेकापासून विभिन्न असलेल्या ज्या शाईंगधरसंहितेच्या अनेक आवृत्त्या निघालेल्या आढळतात, त्यावरून हा ग्रंथ अजून देरील बराच वाचण्यांत आहे असे दिसते.

नाडीज्ञानावर अनेक विशिष्ट ग्रंथ आहेत; त्यांतील सर्वांत जुने आहेत ते या वाटांतले आहेत, व यांमधे बहुतेक ग्रंथ

प्रत्येककाल काळातले असून त्याची शक्ती प्रचलित भाषा-  
त भाषातरे झालेली आहेत.

शतश्लोक—वर सावित्रीला शाईराघवाचा भाष्यकार  
पोषदेव याने देखील वैद्यकीवर स्वतंत्र ग्रंथ रचले आहेत.  
गुफळ वेळा एवढ्या गेल्या त्याचा विख्यात ग्रंथ जो शतश्लोक  
त्यात चर्चा, गौळ्या बोंबरेच्या हत्ती व उपवास ग्रंथकर्त्याच्या  
टीकेसहित दिलेले आहेत.

व्याकरणकार म्हणून देखील प्रसिद्ध असलेला हा पोषदेव  
वृन्दावातील एका केशव नावाच्या विद्वान् वैद्याचा पुत्र असून,  
वैद्यकावर भाष्य लिहिण्याचा नाद असलेला देवगिरीतील  
प्रस्ताव मंत्री हेमादि ( ११९०-१३०९ यत्न्या दरम्यान )  
चाचा त्याला आश्रय होता.

ज्वरविमिरभास्कर—बहुधा याच काळात निर्माण  
झालेल्या निरनिराळ्या रोगावरील एकोद्विध लेखाचा, १४८९  
त चामुंड नावाच्या कायस्थानें ज्वर व त्यावर उपाय या-  
संबंधी लिहिलेला ज्वरविमिरभास्कर नावाचा ग्रंथ हा नमुना  
आहे.

ज्वर—विशेषतः सैनिकांसाठी ज्वर—एकोद्विध लेखा-  
मूख बहुधा विशिष्टीत जात. दुसऱ्या विशिष्ट ग्रंथात यत्न-  
विक्रिसा किंवा मिथुरा, नेत्ररोग, विष, कुष्ठ, कापीळ वगैरे-  
संबंधी माहिती असते.

मौनहृणविलास—महमदशाह्या कारकीर्तीत कापी-  
तील मौनहृणानें मौनहृणविलास हा ग्रंथ लिहिला ( १४११ )  
हा ग्रंथ कामोदीपक आणि शिवाय व मुलें याचे रोग यासंबंधी  
दिसतो.

मिथुराक्षारत.—हा पूर्वीमत्ताचा ग्रंथ १४०० च्या  
हुमरात झाला असला पाहिजे, कारण त्याच्या यापानें लिहि-  
लेला मदनविनोद हा ग्रंथ १३७४ मधील आहे.

शतश्लोक—सैनिकांसाठी ग्रंथीत काळापासून  
वाळत झालेली धार्मिक कल्पना अशी आहे की, रोग हे  
पूर्वजन्मी केलेल्या पापाचे परिणाम होत. ही कल्पना शत-  
भास्कर या मोठ्या ग्रंथात स्पष्टपणें मांडली आहे. यात,  
उत्तरकाळीन भारतीय ज्योतिषाची प्रीकमूलकता दलौव-  
ण्यास कोहीच्या भर्तें उपयुक्त असलेली अशी प्रस्तावना  
असून, नंतर कर्मविषाकाच्या सत्तासुखार रोग व तत्संबंधी  
प्रायश्चित्त, यज्ञ व दाने याबद्दल सविस्तर वर्णन दिले आहे.  
या ग्रंथाची एक पुरातन हस्तलिखित प्रत १५०० मधील  
आहे.

कर्मविषाकवरील ग्रंथ ( ३० द. स. १३८४ मध्ये लिहि-  
लेला सारग्रह—कर्मविषाक ) गुफळ अशी धर्मशास्त्राच्या  
सदरात आतात; व स्वतःतील तत्समान तत्वांशी त्याचा येळ  
पसतो.

वीरसिंह व लोका—यात त्याच्या कल्यांच्या म्हणण्या-  
प्रमाणें न्याय, ज्योतिष व वैद्यक या तीन शास्त्रांसंबंधी, वष  
विशेषतः वैद्यकासंबंधी माहिती आहे. वीरसिंह हा या ग्रंथाचा  
भा. पा. ४८

कर्ता असून, सुप्रसिद्ध तोंगर दगूत वृद्धांतोत ग्वाल्हेर येथें  
सुमारे १३७९ त राज्य स्थापन करणारा रामपुत्र तो हाच  
होय. हा ग्रंथ यानें १३८३ त लिहिला.

चिकित्साकलिका—वीरसिंहानें उल्लेखिल्यांपैकी एक  
वैद्यक ग्रंथकार म्हणून चिकित्साकलिकाचा वता तीसटाचार्य  
हा होय. ही कलिका सुसता संपूर्ण वैद्यक ग्रंथ आहे ह्मणें  
नव्हे तर हीत मांडोपरीक्षाहि आली आहे.

तीसटाचार्यानें ज्या अर्था भोगास आपला पूर्वेन म्हटलें  
आहे, त्या अर्थी—हा भोगराय घारवाच ( ११ वें शतक )  
अबेलतर—तीसटाचार्य सुद्धा त्याच काळातील असला पाहिजे.  
त्याचा सुलभ चरद यानें त्याच्या ग्रंथावर टीका लिहिली  
आहे. याचेहि दुसरे काही वैद्यक ग्रंथ आज उपलब्ध आहेत.

चंगसेनाचा चिकित्सासारसंग्रह—चंगसेनाचा चिकि-  
त्सासारसंग्रह हा फार विशाल ग्रंथ आहे ( कलकत्ता  
१८८९ ). या ग्रंथात आर्यी रोगनिदान, औषधिगुणधर्म,  
रोगाचें सविस्तर वर्णन व त्यावरील उपायांचें त्याहूनहि  
निस्तारपूर्वक विवेचन, रसायन व कामोदीपक येथें आणि  
रुह वरण्यापे, आर्यीकास सुपरविषास व उलटी करण्यास  
उपाय यासंबंधी प्रास्ताविक माहिती देऊन, नंतर आहारशास्त्र  
औषधिप्रविज्ञान, रोगनिदान व चिकित्सा हे विषय घेतले  
आहेत. येथें तत्त्व नवीन दखण हटोल पडतें.

१०५८ ते १११३ या काळात, मेघनाथयात धातुभ-  
त्याचा मुख्य वळण आला नाही, व धातुचा कारच बीचा  
उल्लेख आढळतो. वैद्यकी परीक्षेत अज्ञानपर्वत मांडी आली  
नाही व त्याप्रमाणें अज्ञुहि दृष्टी पडत नाही.

सुलब्धाधीसंबंधी प्रकरणात, बंगसेन हा त्याच्या मगाहू-  
नच्या ग्रंथकाराप्रमाणें सविस्तर रीतीने तीन प्रकारचे लोह व  
सहा प्रकारचे तीक्ष्णापस ( रोमक जात धरून ), आढवणें  
पूढ करणें वगैरे उपायानी केलेलें तीक्ष्णापसानें ( पीडादानें )  
शुद्धीकरण, व खोहगारण याच्या ह्मणेंसंबंधी लिहितो. या-  
शिवाय तो शुद्धीकृत पाय, रसपण्ड पाय तयार करणें  
व पाण्याची संमिश्रणें याविषयीहि आपल्या ग्रंथात उल्लेख  
करतो; वण पाण्याचे उपयोग व त्याचे विवक्षण प्रमाण  
साधण्याच्या मानपडीत पडत नाही.

बंगतेनाच्या ग्रंथाची अगदी जुनी हस्तलिखित प्रत एक  
१३७९ तीळ व दुसरी १३२० तीळ आहे.

बंगतेन हा बहुधा बंगाली असून, तो शेव पराणें बंगाल्यात  
राज्य करीत होतें त्या वेळचा असला.

चक्रदत्ताचा चिकित्सासारसंग्रह—चक्रदत्त  
( चक्राणिदत्त, चक्राणि विद्या चक्र ) हा नि संशय बंगाली  
असून, द. स. १०६० च्या हुमरात नारायण म्हणून जो  
बंगालचा राजा हयपाळ याचा रसवत्यधिकारी व मंत्री होऊन  
गेल्या त्याचा तो पुत्र होता. त्याचा जास्त प्रख्यात ग्रंथ

हा होय. त्यांत मुख्यतः वृंदाच्या सिद्धयोगांप्रमाण्याच्या आधारे वैद्यकशास्त्राचें सविस्तर ज्ञान करून दिलें आहे.

यावरची छापील जुनी टीकेची प्रत म्हणजे शिवदास-सेनाची. शिवदाससेन यांनं चक्रदत्ताच्या द्रव्यगुणसंग्रहावरहि टीका लिहिलेली आहे. या द्रव्यगुणसंग्रहांत मुख्यतः औषधांच्या गुणांविषयी थोडक्यांत माहिती दिली आहे.

चक्रदत्ताचे अजून अप्रसिद्ध असलेले ग्रंथ म्हटले म्हणजे सर्वसारसंग्रह व वनस्पती व औषधी यांच्या परिभाषांचा निरूपणात्मक शब्दचंद्रिका नांवाचा कोश हे होत.

चक्रावरील व सुश्रुतावरील त्यांची दोन मोठी भाष्ये अर्धवट छापलेली आहेत.

चक्रदत्ताला कांहीं धातूंची भस्में माहीत होती; पण त्याला भस्म मुळीच ठाऊक नव्हती; व पाण्याचा सुडां त्यांनं फार मोठा उल्लेख केला आहे.

**सिद्धयोग.**—आनंदाधमप्रभावरत्नतून श्रीकण्ठदत्ताच्या टीकेसहित प्रसिद्ध झालेल्या वृंदाच्या सिद्धयोग किंवा वृंदा-धव या ग्रंथांत, प्रथम उच्चरज्य रोगापासून विप्रयोग-जन्य रोगापर्यंत सर्व रोग, नामनिर्देश केलेल्या पुष्कळशा औषधियोजना (यांतील काहीं बाबुरच्या लेखात आढळून येतात) दिल्या असून, नंतर रसायन, बाजीकरणविषयक पुष्टिकारक, स्वेदक, वातिकारक, रेचक वर्गेचे उपाय, अरिष्ट (मरणाची) चिन्हें व स्वास्थ्याधिकार (आरोग्यप्रकरण) यासंबंधी फार सपशोलवार माहिती आहे. पुढें संकीर्ण प्रकरणांत, वैद्य, रोगी, व्रजें, मांष इत्यादि सामान्य विषयांचें थोडक्यांत विवेचन केलेले आढळतें.

अंतर्गता पुराव्यावरून पाहतां हा ग्रंथ बहुतेक १४ व्या शतकातील असावा; साधुवीचा मुळीच नाही.

**माधवनिदान.**—रुग्निनिधय किंवा माधवनिदान हा ग्रंथ माधवकरांनं केलेला आहे. याच्या बापाचें नांव ईंदुकर. निदानावर हा प्रमुल ग्रंथ असून, याचें नांव निदान असेंहि आहे. या ग्रंथांत ठळक ठळक रोग, त्यांची कारणें, पूर्वचिन्हें व त्यांतील भानगडी यांचें विवरण करण्याची जी धाटणी आहे, ती आता सर्वसामान्य झाली आहे. देवी (मसुरिका) वर यांत एक निराळें प्रकरण आहे. या ग्रंथाचा आस्तीत गास्त अलोकडचा काळ घेतला तरी तो आठव्या किंवा नवव्या शतकाहून अलीकडे येणार नाही.

हा ग्रंथ फार प्रख्यात असून पुढील पुष्कळ ग्रंथकारांनी यातील अवतरणें घेतली आहेत. यावर अनेक टीकाहि लिहिल्या गेल्या आहेत. त्यांतील गास्त विभूत म्हणजे विजयाक्षित व श्रीकण्ठदत्त यांनी केलेली मधुकोट नांवाची टीका होय. या ग्रंथाच्या पुष्कळ आवृत्या निघालेल्या आहेत.

**वाग्भट.**—हा एक प्रसिद्ध ग्रंथकार होऊन गेला. ज्या ग्रंथांचे कर्तें निधितपणें ठाऊक नाहीत असे कांहीं ग्रंथ याच्या नांवावर मोडतात. याचेरीज एकासारखे एक असे दोन मोठे ग्रंथ याच्या नांवावर प्रसिद्ध आहेत. यापैकी

मोठ्या व जुन्या ग्रंथाचा वृद्ध वाग्भट या नांवानें उल्लेख फार पूर्वीपासून आढळतो. दुसऱ्याचें नांव केवळ वाग्भट असेंच आढळतें. या दुसऱ्या ग्रंथाचें वास्तविक नांव अष्टांग हृदयसंहिता असें असून त्यामध्ये सर्व वैद्यक शाखांचें थोडे बद्द विवेचन आहे; व शास्त्रोपचारांचें विवेचन विस्तृत आहे तिघेयांत मिळणाऱ्या माहितीवरून हुष यांनं अष्टांगहृदय ग्रंथाचा काल ख्रि. पू. आठव्या शतकाच्या अलीकडील नसावा असें ठरविलें आहे. परंतु या वास्तविक अर्थात मतभेद आहे. अरबी ग्रंथावरून ज्ञात होणारा अष्टांग ग्रंथ म्हणजेच अष्टांगहृदय असावा असें मानिलें तरी या ग्रंथाचा काळ जवळजवळ वर दिलेलाच म्हणजे ख्रि. पू. नववें शतक हा येतो. या ग्रंथामध्ये अफू, नाडीपरीक्षा व रसायन क्रिया यांचा उल्लेख आढळत नाही.

या ग्रंथावरील अष्टांगदत्त यांनं लिहिलेली सर्वांगमंडरी ही टीका फार अलीकडे धरली तर १५ व्या शतकात झाली असें म्हणतां येईल. हेमाद्रीच्या आयुर्वेदरसायन या टीकेची उत्तरकालमर्यादा १२ वें शतक ही असावी.

टीकेमध्ये बारांवार उल्लेखिलेला व अष्टांगहृदयसंहितातील काहीं सूत्ररुपी माहितीचें विवरण करणारा वाग्भटाचा अष्टांगसंग्रह हा ग्रंथ बराच जुना असावा. हा गद्यपद्यमय असून ८ व्या शतकापूर्वी लिहिलेला असावा.

**आत्रेय-हारीत.**—अत्रिमुत आत्रेय याला पुनर्वसु असेंहि नामाभिधान असून हा आयुर्वेदज्ञ प्रसिद्ध ऋषींची एक होता यांत संशय नाही. औषधी वनस्पतींचे गुणधर्म शोधण्यांत गुंतलेला प्राचीनतम काळचा पहिला ऋषि म्हणून याचा बाबुरहस्तलिखितांत उल्लेख आला आहे. याच्यानंतर सांगल्याच हारीत याचा उल्लेख आहे. यावरून आत्रेय ऋषि, हारीत यांच्या नांवावर असलेली संहिता म्हणजे अस्तित्वांत असलेल्या वैद्यक ग्रंथातील सर्वांत जुना ग्रंथ असें मानण्यास हरकत नाही. परंतु नांवावरूनच केवळ आपणांस हो गेले सिद्ध झाली असें मानता येणार नाही. कारण धर्मशास्त्रीय ग्रंथांत (स्मृतिग्रंथांमध्ये) याच्या नांवावर कित्येक अर्वाचीन अनुकरणपर ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. हास यांनं वैद्यकीय आत्रेय संहिता म्हणजे "वैद्यकावरील अत्यंत निरूपणाग्र ग्रंथ" आहे असें म्हटलें आहे. परंतु या विचित्र विधानास त्यानें दोनच कारणें दिली आहेत. ती ही की, (१) आयुर्वेदिक पातकावृत्त्या कल्पना व (२) कांहीं मलमुत्रादि पांगोटे उपचार यांचा त्यांत पुरस्कार केला आहे. ही कारणें बरीच विधानाचें समर्थन करण्यास फारच अपुरी आहेत. कारण, कर्मविषयाकचें तत्त्व व औषधाकरितां कांहीं पांगोटे दस्त्या उपयोग ही आपणांस वेदकालीन वैद्यकांतहि आढळतात; हा ग्रंथ आपणांपर्यंत शुद्ध स्थितीत चालत आलेला दिसत नाही; व निरनिराळ्या हस्तलिखित प्रतीतून व मुद्रित स्वरूपातून फारच भेद दृष्टीस पडतात. या ग्रंथाच्या प्राचीन हस्तलिखित प्रती किंवा टीका उपलब्ध नसून त्याचें पूर्वेक

परीक्षण व संशोधन ध्यावयास पाहिजे आहे तथापि यामध्ये आपणांला वैद्यक शास्त्राची संपूर्ण माहिती आणि काही रोगाची व उपचाराची मनोरंजन माहिती आढळते

**सुधुत**—यावरहस्तलिखितावरून असे दिसते की, सुधुत हा ५ व्या शतकामध्येच आग्नेय आणि हारीत यांच्या प्रमाणे वैद्यकावरील प्राचीन ऋषि मानला जाऊ लागला होता, एवढेच नव्हे तर लसूण व इतर औषधी यांबरोबर एका प्रथाच्या कर्तृत्वाचे श्रेयहि त्यासच दिले जात होते या ग्रंथातील विषय विश्वामित्राचा पुन सुधुत याने लिहिलेल्या प्रसिद्ध सुधुतसंहितेशी ( आयुर्वेदशास्त्राशी ) जुळतात

सुधुतातील पहिला भाग ( सूत्रस्थान ) हा मूलभूत असून त्यात औषधिमूलविभाग, वैद्यशिक्षण, औषधींचे किंत्सा, पच्यपच्यविचार, इत्यादि सामान्य विषयांचे विवेचन आहे शिवाय शल्योपचार आणि ग्रणीपचार यावरहि विस्तृत विवेचन त्यात आले आहे ग्रणीपचार हा भाग वैद्यकातील अत्यंत महत्त्वाचा आहे असे सुधुतात म्हटले आहे, आणि म्हणूनच देवाचा मणवैद्य धन्वंतरा हाच याचा खरा कर्ता अस मानतात सुधुताचा दुसरा भाग निदानस्थान, तिसरा भाग शारीरस्थान—शरीरवर्णन, गर्भेशरीर वगैरे, चौथा भाग विकृतिस्थान, पाचवा भाग कल्पस्थान, व सहावा भाग उत्तर स्थान हा आहे शिवाय शारीरागतव्याचे अपुरे राहिलेले भाग पुरे केलेले आहेत, आणि आरोग्यविज्ञानावरील काही माहिती हि यात दिली आहे

**चरक**—चिनी प्रभावहून चरक हा कनिष्क राजाच्या ( १०० च्या सुमारास ) राजवैद्य होता असे दिसते, व अरबी प्रभावहून तो वैद्यकावरील प्रथकार होता अशी माहिती मिळते प्रथम तो हिंदुस्थानातून इराणात गेला असावा, व नंतर ( ८०० च्या सुमारास ) इराणातून अरबस्थानात गेला असावा हिंदुस्थानातील तो फार प्राचीन प्रथकार होता असे मानतात चरकसंहितेवरील आयुर्वेददीपिका किंवा चरका स्वर्य हा टीका बहुधा १५० च्या पूर्वीची असावी हरिचंद्र किंवा हरिश्चंद्र याची पूर्वीची टीका नष्ट झालेली दिसते या प्रथावर टीका आहे तरी तो फार थंडूळ स्थितीत आज उपलब्ध आहे हस्तलिखितात आणि छापिल प्रतीत ( या हद्दी बऱ्याच आहेत ) फारच फरक आढळून येतो शेवटची दोन स्थाने व पाचव्या स्थानाच्या शेवट हे स्वतः चरकाचे नाहीत, तर ते पञ्जाबातील दंडबलाने पुष्कळ प्रभावहून पुरे केलेले आहेत यात शल्यप्रयोगावरील प्रकरण मुख्यच नाही एकंदर ग्रंथ गद्यपद्यात्मक आहे थंडू, नादी परीक्षा आणि पाराशुकि याबद्दलहि यात माहिती नाही

या ग्रंथात एकंदर पुढे दिल्याप्रमाणे साठ स्थाने आहेत—  
१ सूत्र स्थान—यात औषधिविज्ञान, आहार, पच्यपच्य, विशिष्ट रोग, वैद्य व वैदू, शारीर, मानसचिकित्सा आणि अनेक इतर गोष्टी आल्या आहेत

२ निदान स्थान—यात आठ मुख्य रोगाविषयी माहिती आहे

३ विमान स्थान—स्त्रि व शरीरसंवर्धन यावर हे प्रकरण आहे

४ शारीर स्थान—यात शरीरवर्णन, गर्भ, शारीर एत दिपयक माहिती आली आहे

५ इन्द्रिय स्थान—या प्रकरणात रोगचिकित्सेचे विवेचन आहे

६ चिकित्सा स्थान—यात विशिष्ट उपाययोजना दिल्या आहेत

७ अकल्प स्थान व सिद्धि स्थान—यात सामान्य उपाययोजनाची माहिती आहे

या चरक प्रथाशी जुळणारा ( यास चरक प्रथाचीच सशोधित प्रत म्हटले तरी बरेल ) असा भेळ किंवा भेलसंहिता नावाचा अद्याप न छापलेला एक ग्रंथ आहे हा चरक याने अभिवेश नावाच्या माणसाचा शुद्ध करून लिहिलेला लुनाच एक ग्रंथ आहे असे कोणी मानतात अभिवेश हा भेळाचा सहाय्याची होता.

**आयुर्वेदाचा आरंभ**—आयुर्वेद, दीर्घायुष्याचा वेद ( रोगनिवारणशास्त्र ) हा प्रथम ब्रह्मचाला हात झाला अशी कथा आहे ब्रह्मचालासून तो पिता प्रतापति उर्फ दक्ष माला मिळाला दक्षापासून अश्विनीना मिळाला, आणि त्याच्यापासून इन्द्राला प्राप्त झाला येथपर्यंत सर्व वर्णनात एक मेळ आहे

आयुर्वेद सुधुतात असे आहे की, इद्राने तो आयुर्वेद बनारसचा राजा दिव्योदास ( काशीराज ) याच्या रूपाने अवतरलेला देवाचा ग्रणवैद्य धन्वंतरी ( शल्यप्रयोगज्ञानी ) यास दिला, आणि नंतर दिव्योदासाने तो, व्याधिपीडित मानवाची दया येऊन त्याच्याकडे सुधुत हा आपल्या सहा जोडीदार ऋषींसह विद्यार्थी म्हणून आला असता त्यांना लोकांच्या उपयोगाकरिता व स्थाना स्वतःला दीर्घायुष्य मिळवून म्हणून शिकविला हा वेद शिकवीत असताना दिव्योदासाने शल्यक्रियेवर विशेष जोर दिला होता

इश्वरे चरकात असे सांगितले आहे की, इद्राने आयुर्वेद मानवप्राण्यांवैद्यी सरदाभाला प्रथम सांगितला, भरद्वाजापासून तो अत्रीचा मुलगा पुनर्वसु याला मिळाला, व त्याने आपल्या मावशी जमलल्या पद्मास ऋषींपैकी आपले सहा शिष्य अभिवेश, भेळ, जतुकर्ण, पराधर हारीत आणि शारपाणि यानां तो सांगितला ह्यांपैकी अभिवेशाने तो प्रथम लिहून तयार केला, परंतु माणून इतरांनाहि ग्रंथ लिहून काढले हे सहा ग्रंथ आग्नेय व इतर ऋषी यांनी मान्य केले तेव्हा ते पृथ्वीवर पसरले ह्या कथानुषंगे निरनिराळे फरक बरेच आहेत

मूळच्या आयुर्वेदात आठ भाग आहेत ( १ ) महाशास्त्र क्रिया ( शल्य ), ( २ ) लघुशल्यक्रिया ( ऊर्ध्वीय शालाक्य ), ( ३ ) ज्वरादि शरीररोगाची चिकित्सा ( कायचिकित्सा ),

(४) भूतपिशाचविद्या (भूतविद्या; ग्रह चिकित्सा), (५) बालरोगावर उपाय (कौमारमुल्य, बाल चिकित्सा), (६) अग्रदत्तत्र (विप-  
नर्विरोधिका, प्रासमन), (७) रसायन आणि (८) वाजी-  
करण, हे ते आठ भाग होत. या परंपरांमध्ये ऐतिहासिक खरे-  
पणाचा अंश किती आहे हे अद्यापपर्यंत ठरविण्यांत आले  
नाही.

**घैद्यक कोश.**—वैद्यकासंबंधी वाङ्मयामध्ये औपपत्तये तयार  
करण्याविषयीचे ग्रंथ फार महत्त्वाचे आहेत. या ग्रंथांचा  
विचार झकारिआ याने सर्वसाधारणकोशामध्ये समाविष्ट  
केला आहे. या विषयावरील ग्रंथांमध्ये घन्वंतरिनिघंटु हा  
जरी सर्वांत जुना ग्रंथ आहे, तरी तो फारसा जुना दिसत  
नाही. कारण त्यामध्ये पारा व इतर धातू आणि रत्ने  
यांचा औपपत्तये करणाऱ्या उपायचाराच्या कामी उपयोग कर-  
ण्याबद्दलची माहिती आढळते. पारा (पारद) याला अनेक  
नावे दिलेली आहेत; व तो मूर्च्छितावस्थेत असला म्हणजे  
जंतुनाशक, उष्ट्रनाशक, दीर्घायु करणारा व नेत्रांस शक्ति  
देणारा आहे; परंतु स्वाभाविक स्वरूपामध्ये मात्र मृत्युकारक  
आहे असे सांगितले आहे. रोमन कुंवकासह पांच प्रका-  
रचे छोडकुंवक उल्लेखिले आहेत. सुवर्णादि वर्णामध्ये पुढील  
धातू व खनिज पदार्थांची नावे आली आहेत; व त्यांचे  
बांगल्या अगर बार्डेट गुणधर्मांप्रमाणे वर्गीकरण केले आहे. सोने,  
रुपे, तांबे, फ्योल, पितळ, शिसे, सोडंब, पोलाद, लोहकण,  
सोडूर, पारा, पाच, हिरा इ. वनस्पतीयोषधीमध्ये अफू (अफूक  
अहिफेन, अफेनक) आणि खसखस (खस्तिन) यांची  
नावे आहेत.

मदनपाल याने १३७४ मध्ये लिहिलेल्या मदनविनोद या  
ग्रंथांत व नरहरि याच्या छद्मान राजनिघंटु या ग्रंथांत घर  
दिलेल्या नायापेक्षा पुष्कळ नावे अधिक आली आहेत.

चरक, सुश्रुत, शार्ङ्गधर, आत्रेय, या संहितांमध्ये भोज्य  
पदार्थ व उपचार यांच्या उपा याचा आल्या आहेत, व  
त्यांचे जे निरिनाशक्या वर्गात वर्गीकरण करून त्यांचे गुणधर्म  
सांगितले आहेत त्या पद्धतीचा आरंभ या अशा कोशापासून  
झाला असावा असे वाटते. परंतु आपर्णास उपलब्ध असलेले  
सर्व कोश या संहितापेक्षां बरेच अर्वाचीन दिसतात. या  
अशा प्रकारच्या कोशांमध्येच पण्यापण्याविचारविषयक  
ग्रंथांचा समावेश होतो. असे ग्रंथ म्हणजे म्हणजे पण्यापण्य  
निघंटु ( त्रिमहकृत-सुदण यनारस १८९९ ) व विधनाप-  
तेनष्ट ( १९ वें शतक ) पण्यापण्याविनिधय हे होत. या-  
प्रमाणेच शेमडूवृहल, भोजनडूवृहल इत्यादि पाकशास्त्रावरील  
ग्रंथांचाहि या कोशांतच अन्तर्भाव होतो.

**पशुवैद्यक.**—वैद्यकाच्या या शाखेवरून आयुर्वेदिक  
ग्रंथांत सुद्धीच माहिती नाही. पशुवैद्यकांत फक्त हत्ती आणि  
धप यांच्या रोगाविषयीच बर्बा केले आहे, आणि ते फक्त  
राजे छोकांमज्जब धरत. भिरंस्त्रिप्रास याने असे वर्णन  
केले आहे की, त्या पाद्री हत्तीच्या डोक्यास आगार झाला

असतां दुधाच्या पिचकाच्या मारीत. इतर रोगांनां कन पशु  
डुकराचे मास, कृष्णमय वंगरे पदार्थांचे उपचार करीत व  
जसमांनां छोणी खावीत.

अशोक राजाच्या ( सि. पू. ३ रें शतक ) शिलालेखांत  
त्याने आपल्या सर्व राज्यांत पशुवैद्यकीत दवाखाने (पशु-  
चिकित्सा) स्थापन केल्याचे उल्लेख आहेत. सध्या हे काम  
बरेचसे जैन लोक करीत आहेत.

सिंहलद्वीपचा राजा बुद्धदास ( इ. स. चे. ४ वें शतक )  
याने आपल्या सैन्याकरितां व हत्ती आणि अश्व यांकरितां  
वैद्य ठेविले होते असे म्हणतात.

पंचरात्र या ग्रंथांत घोड्यांच्या प्रणस वानरांची बरी  
खवाची अशा प्रकारचा शालिहोत्रांतील उतारा आलेला आहे.

पशुवैद्यकावरील भारतीय ग्रंथांची भरवी व विवेची  
या भाषांत बऱ्याच लवकर भाषांतरे झालीं होती असे दिसते.  
इ. स. १०३० च्या सुमारास अलेक्झांडर याने हस्त्यायुर्वेद-  
वरील एका भारतीय ग्रंथातून उतारा घेतला आहे. १४ व्या  
शतकात शालिहोत्रावरील एका ग्रंथाचे फारसी भाषेत भाषा-  
ंतर झाले होते असे दिसते. दुसऱ्या एका ग्रंथाचे १७ व्या  
शतकांत भाषांतर झाले असावे; व १८ व्या शतकामध्ये फार-  
सीमधून इंग्रजी भाषेत एका ग्रंथाचे भाषांतर झाल्याचे आढ-  
ळून येते.

**पशुवैद्यकावरील आतांपर्यंत छापलेले ग्रंथ.**—  
हस्त्यायुर्वेद-पालकाप्यकृत-यामध्ये हत्तीचे सुस्थाय, बध-  
स्थाय व शल्लभिया करण्याजोगे रोग वर्णन केले आहेत. व  
त्यांच्या उपचारांची माहिती दिली आहे. जयदत्तकृत लघु-  
अश्ववैद्यक अथवा शालिहोत्रशास्त्र यामध्ये घोड्याच्या रोगांची  
व त्याच्या उपचारांची माहिती दिली आहे. अद्याप प्रका-  
रचा नकुलकृत अश्वचिकित्सा हा ग्रंथ आहे.

वृक्षांच्या रोगांवर वृक्षायुर्वेद या नांवाचाहि एक ग्रंथ आहे.  
मध्य आशियातील हस्तलेख.—यावरचे प्रसिद्ध  
हस्तलेख हे कादगारियांतील ( चीन ) एका बौद्ध स्तूपामध्ये  
सांगडले आहेत; परंतु ते तिकडे गेलेल्या हिंदू लोकांनी  
इ. स. ४५० च्या सुमारास हिंदुस्थानातील गुप्त लक्षांत  
लिहिलेले दिसतात. ते पश्चिम व दक्षिण हिंदुस्थानातील  
ताडपत्रलेखांप्रमाणे उभ्या चिरलेल्या भूर्जपत्रांवर लिहिलेले  
आहेत. ह्या हस्तलेखात सापडलेल्या सात संस्कृत ग्रंथांपैकी  
तीन ग्रंथांत फक्त वैद्यकाविषयीच माहिती आहे. पहिल्या  
वैद्यकग्रंथामध्ये लघुग्राची स्तुति अगून त्यांत पुष्कळ औष-  
धोपचार-विषयतः नेत्ररोगासंबंधाने—सांगितले आहेत.

दुसरा ग्रंथ बराच मोठा असून त्याचे नांव नवनीलक  
आहे. त्यांत चूने, घृत, औषधिभिन्न, रसायने कामोद्दीपक  
औषधे, आंसवे, नेत्रांजने, इत्यादि विषय असून शिरान  
शिशुसंगोपनाविषयी माहिती आहे.

तिसऱ्या ग्रंथांत ७२ स्तोत्रांमध्ये १४ औषधिभिन्न  
सांगितली आहेत.

महान्या प्रभात संपदशारवरी संपगत्र असला तरी एकदरीत तो वैद्यकाचाच प्रय आहे या प्रघाताळ भाषा चरकसुप्रतापेक्षा जुनी आहे या प्रघाता अत्यंत भयपूर्वक वरोवर अर्थ लावून, त्याचे मापातर करून, हस्तलेखावरून काळजीपूर्वक प्रत तयार करून व फोटो व अर्थवोधक टीपा देऊन हॉनेलेन आपणास श्रुणी करून ठेविले आहे

हॉनेलेन त्याच प्रदेसात सापडलेल्या दुसऱ्या हस्तलेखा वरहि परिश्रम करण्यास मुक्तात केली आहे त्या हस्तलेखा तहि बहुतेक हिंदी औपधिचिस्ता किंवा जडूमन हेच विषय असून त्यातील काही वावरच्या हस्तलिखितापेक्षाहि जुने आहेत

उदाहरणार्थ, इ स ३५० च्या सुमारास लिहिलेल्या मार्कार्तेनेच्या एका अत्यंत बाईट स्थितीत असलेल्या वामद्वाराला हस्तलेखात अर्के, प्रियगु बंगरे औपधोपचारास उपयुक्त अशा सुप्रसिद्ध वनस्पतींची नावे दिली असून, शिवाय सोने, रंगे, शोखड, ताचे, अस्त त्या धातूनाहि उल्लेख आला आहे

हिंदुस्थानातील वैद्यक प्रघाच्या इतिहासात वावरच्या हस्तलेखाचे महत्त्व हे आहे की, त्यांनी हिंदु वैद्यक इ स च्या ४ व्या व ५ व्या शतकात अस्तित्वात असल्याचे निरंतरवर्णने सिद्ध केले आहे, आणि त्यामुळे अरबी प्रघातील माहितीच्या सत्सत्तेबद्दल राघव घेम्मास जागा उरली नाही

मूलभूत निदोषपद्धतीची उपपत्ति, पचनक्रिया, ऋतुमान, परिणाम, औपधिक्रिया आणि रोगाची नावे हे सर्व विषय, अगदी आतापर्यंत वर्णन केलेल्या प्रघातत्याप्रमाणेच, द्यात दिलेले आहेत, आणि वावरच्या हस्तलेखात असलेल्या मोठ मोठ्या औपधियोगना वैद्यकसंहितामध्ये बहुतेक शब्दच अशाच्या तशाच आलेल्या आहेत.

पारा, अफू व देवी याचा द्यात उल्लेख आलेला नाही

**बौद्ध प्रघ.**—वावरचे हस्तलेख हे बौद्धानां लिहिलेले असले पाहिजेन असे ठरविता येते, कारण, ६ व्या व ७ व्या प्रघात भगवान, तयागत, बुद्ध इ शब्द पुन पुन्हा आले आहेत वामघातामध्ये बौद्ध मताच्या गुणा दृष्टीस पडतात, व त्यावरून तो प्रघ विषयात का नेला गेला याचेहि स्पष्टीकरण होतें. वास्तविक सर्वच हिंदु वैद्यक तिबेटात अग्नीकारण्यात आले यावरून बौद्ध वैद्यक हिंदुस्थानात अस्तित्वात होते अर्थाच कोणाचीहि कल्पना होईल. बौद्ध इतिहासे ( ६७१-६९५ ) दिलेला त्या वेळच्या हिंदु वैद्यकाच्या ( औपधिवन स्ती, निदोषपद्धति, निदान, लघन इत्यादि वावर्तातील ) स्थितीची सविस्तर माहिती आपल्या चरक सुप्रतातल्या आणि वावरच्या हस्तलेखातल्या माहितीची वरोवर जुळते, इतकेंच नव्हे तर त्यानें बुद्ध बौद्धाच्या वैद्यकसूनातील काही अवतरणेहि दिलेली आहेत

सिलोनचा बुद्धदास नांवाचा बौद्ध राजा ( ४ वे शतक ) रोम्यानां बरे करित असे, त्यानें वैद्य नेमले असून त्यांना

नेमणुका करून दिलेल्या होत्या, त्यानें दवाखाने बांधिले होते, त्याने स्वतः सारथ्यसंग्रह नावाचा ग्रंथहि लिहिला होता चरकहा कनिष्क या बौद्ध राजाचा वैद्य होता ( इ स १०० )

सुप्रसिद्ध नागाजुन हा त्याच सुमारास होऊन गेला व त्यानें इतर अनेक वैद्यक प्रघावरोवर सुप्रताची एक आवृत्तीहि लिहून पाटली होती पाटलिपुत्र ( पाटणा ) येथे एका स्तंभावर त्यानें एक औपधियोगना कोरून ठेविली होती असें म्हणतात

अशोकराजानें माणवाकरिता व जनावराकरिता दवाखाने बांधले होते ( सि पू ३ रे शतक ), आणि महाव-ज्जाच्या एका जुन्या बौद्ध वैद्यक प्रघामध्ये ( सि पू ४ ये शतक ) मुख्य निदोषपद्धति, नेत्रांगने, वनोपधी, स्वेदक औषधे, तैले, घृतें, कमलनाल, क्षार, हिंग, कवळिक, शिरोजतू, वंगरेसवधी माहिती आली आहे, परंतु धातूपासून वनविडेलीं अस्मे, औषधे वंगरे चरण्याच्या वृती मात्र त्यात आढळत नाहीत

**वेदफालीन वैद्यक**—वैदिक वैद्यकाबद्दलचा माहिती द्युमथ्रीरडच्या अथर्ववेद नामक प्रघामध्ये दिलेली असून शिवाय हिरेब्रॅटनें वैदिक रोगनिवारक जादुमंत्रांचा सारांश दिला आहे येथे आपण काही नवीन प्रघाचे दिग्दर्शन करून वैदिक वैद्यक व वैदोत्तरफालीन वैद्यक यामधील संपद्य याचाच फक्त विचार करू

कॅलंड यानें आपल्या ' प्राचीन हिंदु जादुमंत्राचे विधी ' नावाच्या महत्त्वाच्या प्रघामध्ये कौशिक सूत्राची सुधारलेली आवृत्ति व स्पष्टीकरण देऊन सामान्य वाचकांना हे मनोरंजक पण अवगड पुस्तक सुगम करून ठेविले आहे, यानें आपल्या प्रघात सामान्य लोकांत प्रचलित असलेल्या हिंदु वैद्यकाची उत्तर अमेरिकेंतील देश लोक, रोमन, जर्मन आणि इतर समाज यांच्यामधील तत्समान कल्पना व प्रचार याच्याशी तुलना केली आहे हीचमत्कारिकमुळना पाहून वैदिक वैद्यका बद्दल कोणाचेहि पारसे चागले मत होत नाही कौशिक सूत्रातील विषय उत्तर अमेरिकेंतील देश लोकांच्या जादुमंत्रांसा रखाच बहुतेक असला तरी तदुतंगत अथर्वणाचे विवेचन व भूतवाधाविचारक मन यानाच पुढील वैद्यकशास्त्राचा पाया मानला पाहिजे

व्हिटरनिट्सनेहि प्राचीन हिंदु लोकात रूढ असलेल्या वैद्यकाची भोडक्यात पण स्पष्ट माहिती देऊन हाच निर्णय दिला आहे त्याच्या मते इतर ठिकाणातत्याप्रमाणें हिंदुस्थानातहि जादुवार व चेटके यांच्या लगेच पाठोपाठ वैद्यलोक समाजात दिपू लागतात व्हिटरनिट्सच्या पूर्वी डॉ पी कॉडॅथर यांफ्रे व चैयानेहि ऋग्वेद, अथर्ववेद, उपनिषदे, महाकाव्ये, धर्मशास्त्रे यामध्ये ऋग्वेदाच्या वैद्यकीय भागाचा संग्रह करून तत्सवधी काळजीपूर्वक विवेचन केले आहे याप्रमाणें पाश्चात्य भाषात भारतीय वैदिक व प्राचीन वैद्यकाबद्दल माहिती आवळते.

आयुर्वेदसंहितामध्ये अथर्ववेदाचा वय्याच वेळा उल्लेख आला आहे. उ० पहिल्या सूत्रामध्ये रोगनिवारक केलेला अथर्ववेदाचे उपाग असे म्हटले असून त्याला उपवेद अशी संज्ञाही आहे.

तेव्हा आयुर्वेदसंहिता निर्माण होण्याच्या पुढील पूर्वी वैदिक ब्राह्मण, मात्रिक ब्राह्मण आणि वैश्वर्य ( वैद्य, मिश्र चिकित्सक, अथर्व ) ह्यामध्ये स्पष्ट करक पडलेला होता.

ग्रंथाच्या मजकुरामध्ये वैदिक वैद्यक व वेदोत्तर वैद्यक यांमधील परस्पर संबंध अनेक ठिकाणी व्यक्त झाला आहे. उ० रोगाची नावे ( तापावदलचा महत्वाचा अपवाद खेरीज करून—ज्वर = वैदिक तपमन् ) रोगनिवारक औषधी ( यानाहि भूतबाधनिवारकमंत्राप्रमाणे वेदामध्ये फार महत्त्व दिलेले आहे ) आणि शरीरविषयक मते, या सर्व बाबतीत वेद-विशेषतः उपनिषदे—आणि तदुत्तरकाळीन ग्रंथ यामध्ये फार साम्य आहे. चावरहस्तलिखितातील संपूर्णचरणांचे अथर्ववेद ग्रंथसूत्र व धर्मसूत्र यांची आठवण होते, आणि या ग्रंथामध्ये व वैद्यक ग्रंथामध्ये विशेषतः संस्कार, आरोग्य, गर्भविज्ञान, शरीर आणि पुनर्जन्मतत्त्व या बाबतीत पुढील ठिकाणी अगदी शब्दशः साम्य आहे. दोन्ही महाकाव्ये आणि काही पौडी पुराणे यातही वैद्यकासंबंधी माहिती असून तिचेच वैद्यकाची परंपरा अजुनही दृश्य राहिली हे दिसून येते.

**वाद्यासंबंध.**—शेजार शेजारच्या समाजाचे वैद्यक विषयात परस्परांवर परिणाम सतत होत असले पाहिजेत यात शंका नाही, परंतु हे परिणाम कोणत्या प्रकारचे व किती प्रमाणात झालेले आहेत याबद्दल निश्चयारमक माहिती अद्याप फार पौडी आहे.

शेजारील निरनिराळ्या देशासंबंधी एतद्विषयक जी काय माहिती उपलब्ध आहे ती पुढे देत आहो.

१ तिबेट—एन लीफेस याच्या “वेदराज हुर केन्ट-निस डेर तिबेटियेन मेडिसिन” ग्रंथात तिबेटी वैद्यकासंबंधी थोडक्यात सांगली “माहिती दिलेली आहे. चार संतापिका ( मूळ संस्कृत ग्रंथ माहित नाही ) अनेक संस्कृत वैद्यकग्रंथ मूळ संस्कृतातून तिबेटीत भाषांतर केले गेले आहेत. अर्थात् तिबेटी वैद्यक मुख्यत्वे करून हिंदी वैद्यकावरच उभारले गेले असले पाहिजे. यव्याच तिबेटी ग्रंथाचे भागोलीमध्ये भाषांतर केले गेले असून तिबेटी वैद्यक धर्म पुर्न, सुंगर, तन्नुत, बोल्पाक्त्सुक, लेप्चा आणि हिमालयातील इतर तिबेटी लोक यांमध्ये प्रचलित आहे.

२ सिंहली प.—वीडधर्माचरोवर भारतीय वैद्यकाचा सिंहलीप्रांतामध्ये तिबेटोपेक्षा बराच रुचकर प्रवेश झाला. परंतु सिंहलीप्रांत महावंशाच्या पुर्वजामध्ये उल्लेखिलेल्या सारतसंगह या ग्रंथाखेरीज योगांश हाच काय तो सर्वोत्तम प्राचीन ग्रंथ दिसतो. अर्वाचीन सिंहली छापिलेला ग्रंथ व हस्त-

लिखित ग्रंथ हे सर्व संस्कृत ग्रंथांच्या आधाराने लिहिलेले दिसतात.

३ ब्रह्मदेश—जरी सुप्रुत या ग्रंथाची कीर्ति काव्येन देशापर्यंत इ. स. १०० च्या सुमारास जाऊन पोहोचली होती, तरी संस्कृत भाषेतीलच मूळ सुप्रुत, द्रव्यगुण व इतर वैद्यकीय ग्रंथ याची संस्कृतावरून एकदम ब्रह्मी भाषेत भाषांतर झालेले नव्हती ब्रह्मी भाषेतील वैद्यकीय पारिभाषिक शब्दांही संस्कृत शब्दावरूनच घनविले आहेत

४ इराण व अरबस्थान—वैद्य व औषध याचे निदर्शक प्रथमातीय शब्द ( मिषन्—विश्विस्क, मेपजम्—वड्प-होम् ), मंत्र, मादूटोणा याचे निदर्शक शब्द ( मंत्र—मात्र ), काही रोग व शरीराचे अवयव यांची प्रचारातील नावे ही सर्व प्राचीन आर्यकालापासून चालत आली आहेत, व ती एकाच मूळ भाषेपासून निघालेली दिसतात. त्याप्रमाणेच बौद्धांच्या देशातील वैद्य ( वाल्होक् मिषन् ) कांकायन याचा चरकामध्ये उल्लेख असून चावरहस्तलिखितातही तो आढळतो. सिद्धयोग या ग्रंथात भारतीय यवानी नावाची इराणी उपचारपद्धति सांगितली आहे त्याच्याही पूर्वी हिगाबा सुप्रुतात व इतर ग्रंथात उल्लेख आढळतो व तो बहुतेकरून इराणातूनच येत असावा. त्याप्रमाणेच नारिंग ( नारिंग ) ही बहुधा तिकूनच येत असावी. पात वगैरे धातू, अक्षु इत्यादिकांचा औषधात उपयोग, व निदान करण्यामध्ये नाडी पाहण्याची क्रिया, या गोष्टी ग्रीकांच्या मते मध्ययुगीन काळात इराण व अरबस्थान या देशातून भरतखंडात आल्या असाव्या. या नंतरच्या काळात पुढीलच औषदे इराणातून येऊ लागली. त्यांचे सर्वोच्च वैद्य बर्गन द्योपे कारण नाही.

उलट पक्षां अज्यासिद्ध घराण्याच्या कारकीर्दीत व बहुतेकरून सासनिद घराण्याच्या कारकीर्दीतही भारतीय वैद्यकावरील ग्रंथांची फारसी भाषेत भाषांतर झाली होती यानंतर त्याची थरवी भाषेत भाषांतर झाली.

भाषांतर झालेल्या ग्रंथांपैकी चरक आणि सुप्रुत याखेरीज इतर भारतीय ग्रंथकारांच्या नावाची ओळख पटणे आज कठिण आहे. तथापि या ग्रंथातील विषयांसंबंधी थरवी ग्रंथकारापासून जी माहिती मिळते, आणि त्यातून राखी व इतर अरब ग्रंथकारांनी जे उतारे घेतले आहेत, त्यावरून असे दिसते की, ते मूळ ग्रंथ भारतीयच असले पाहिजेत. अथु मनसूर सुवफक याच्या ( १० वे शतक ) जतन करून ठेवलेल्या फारसी ग्रंथात औषधी तयार करण्याबद्दल माहिती आढळते, तीचही बराचसा भाग भारतीय आहे. या ग्रंथकाराने पद्धतशीर रीतीने भरतखंडात प्रवास केला होता.

त्याने आपल्या ग्रंथात भारतीय ग्रंथातील बरीच अवतरणे घेतली आहेत, परंतु या ग्रंथाची माहिती मिळत नाही

ग्रीक देश.—डायोकोराइड्स व तत्वर्ष ग्रंथकारांनी औषधांची माहिती दिली आहे. तीत पिप्पली, पिप्पलीमूल, कुष्ठ, शृंगवेर, कदम ( पला ) त्वचा, वच, शुग्गुल, मुस्तक, शर्करा,

तिल इ० जीं नावे आली आहेत त्यावरून ग्रीक वैद्यकामध्ये असणारा भारतीय श्रद्धा सहज लक्षात येण्यासारखा आहे परंतु ग्रीक वैद्यकाचे व त्यामध्ये आणि भारतीय वैद्यका मध्ये ज्या अनेक सारख्या गोष्टी दिसतात त्यांचे मूळ शोधणे फार कठीण आहे उदाहरणार्थ, त्रिदोषपद्धति, तापाच्या तीन अवस्था, मूत्र वगैरे, मारक औषधांचा उपयोग, उपचा राखे शीत व उष्ण, रुग्ण आणि स्निग्ध अथवा विरिद्ध असलेले वर्गीकरण, हिपोक्रेजस यानेच उत्पन्न केलेले साध्यासाध्य विचारांचे महत्त्व, पथ्यापथ्य विचारामध्ये ऋतुमानाचे महत्त्व आणि भारतीयांच्या धार्मिक मतांच्या विरुद्ध मद्याचा योगना, इत्यादि अनेक गोष्टीत भारतीय व ग्रीक वैद्यकामधील मूळ साम्य व्यक्त झाले आहे

तथापि त्या साम्यावरून उपयुक्त सर्व गोष्टी मूल ग्रीकांच्या असून त्या भारतीयांनी त्यांच्याकडून ग्रहण केल्या असे मान अनुमान करता येणार नाही कारण, त्रिदोषनिदानशास्त्राच्या परिणतावस्थेकडे पाहिले असता हास्तदेश ग्रीकांच्या आठवण होत खरी, तथापि सार्वत्रिक वेदांतातील त्रिगुणशक्ति त्याचा मूळ प्रगल्भता येतो व निदान पूर्वावस्थेनं तरी त्याचा उगम तेथूनच असावा असे स्पष्ट दिसून येते

शास्त्रकिये व बहुधा ग्रीकांचे भारतीयवर वर्चस्व असावे, कारण, ख्रिस्ती शकापूर्वी हिंदुस्थानात शास्त्रकिया बहुतेक अज्ञान होनी म्हटले तरी चालेल, व पुढे उत्तरकालीन प्रयातून मुद्धा शास्त्रकियेचा पूर्ण खोप झाला आहे

**वैद्यकीय शिक्षण**—वैद्यकशास्त्र शिक्षणारा शिक्षक वसा असावा याबद्दल विशेष नियम भारतीय वैद्यकात सांगितले आहेत त्याचप्रमाणे शिक्षकांनी शिष्य कोणता पसंत करावा याबद्दलहि नियम आहेत उपनयन झालेला शिष्य असावा हा नियम सुप्रसिद्ध आहेच शिष्याची शुद्धता वर्तणूक कशी असावी याबद्दल वैद्यकावरील प्रयात विवेचन असते, ते बहुतेक धर्मशास्त्रातील ब्रह्मचर्यासंबंधाने दिलेल्या नियमांना धरूनच असते त्यात काही जहूर तेवढेच गोडे फार फेरफार केलेले असतात अध्ययनाकरिता ग्रंथ कोणते घ्यावे तेहि वैद्यक प्रयात सांगितलेले असते तसेच सूत्रमय ग्रंथ तोंडपाठ असावे, पण त्याचा अर्थ चांगला समजून घेऊन ते पाठ करावे व त्याची पुन मुद्धा उजळणी करावी असे म्हटलेले आहे सिवाय अध्ययन केलेल्या भागासंबंधाने अनेकांनी मिळून चर्चा करावी अशीहि सूचना देण्यात आली आहे वैद्यकीय प्रायोगिक शिक्षणासाठी—विशेषतः शास्त्रकिये सध्याच्या शिक्षणासाठी प्रथम कळारसारख्या निजार्थ पदार्थावर शस्त्रप्रयोग करावे इत्यादि युक्त्या सुचविलेल्या आढळतात

**धृष्टांची योग्यता व धृष्टा**—कोणाहि वैद्याला धृष्टा मुरु करण्याकरिता प्रथम राजाची परवानगी घेतली पाहिज असा नियम आहे हा नियमाची अवयवकता असण्याचे कारण उपर आहे ते हे धी, अर्धवट ज्ञान असलेल्या वैद्या

या वैद्यात प्रवेश होऊ नये वैद्यासंबंधाने लोकात वाईट मत पसरलेले आढळते, त्याचे कारण हे माहिती असलेले वैद्य लोकांचे असतात तथापि वैद्यवर्गाचा समागत वराच उच्च प्रवाराचा दर्जा आत असे वर्णन्यवस्थेतहि त्यांना उच्च स्थान होत वैद्याचा वर्ग हा मूल ब्राह्मणवर्गातून पुढे आलेला होता सामान्य वैद्यांसाठी रागवैद्य म्हणून गो निराव्या असे त्यांची कर्तव्य काय याबद्दल स्वतंत्र विवेचन प्रयात दिलेले असते तसेच लडाईच्या वेळी जखमी झालेल्याकरिता वैद्यांनी काय काम पाहिले तेंहि दिलेले आहे

वैद्यांनी वैद्यात किफायत घ्यावी होत असे विरोध उद्भवत मुद्धाची समकारणे असलेला जीवक रमच या नावाच्या वैद्याविषयी आहे. त्याला त्रिलोक रोगा वरचे फारच आश्चर्यवारक गुणकारी उपाय सादर होते, व त्यामुळे त्या भौकधापासून त्याला फार मोठी प्राप्ति होत असे वैद्यक प्रयात वैद्याचा वग्न वैप वसा असावा, त्याने पोशाख कशा प्रकारचा करावा, झाला स्वकीय काय असा व्यात व फाय नसाव्यात, तसेच रोग्याच्या परी गेल्यावर त्याने कसे वागावे, विशेषतः रोगी लवकरच मरणार अशी स्थिति असल्यास वैद्याने आपले घात कसे ठेवावे वगैरे अनेक गोष्टींमधील नियम व सूचना दिलेल्या असतात

**रोगनिदान**—पचदियाचा उपयोग करून व प्रश्न करून रोगपरीक्षा केली जात असे

भागाहूनच्या काळातील प्रयातून नाडीपरीक्षेविषयी उल्लेख आढळतो नाडीपरीक्षेचा उगम इराणात किंवा अरबस्थानात झाला असावा असे दिसते

**साध्यासाध्यविचार**—साध्यासाध्य विचार करून शी रोगपरीक्षा केली जाते तिला विशेष महत्त्व आहे कारण वैद्याने असाध्य रोग्याला औषधोपचार स्वतःच्या जबाबदारी वर करावयाचा नसे

चायल्या व वाईट लक्षणाची सविस्तर माहिती दिलेली असते अनिष्ट लक्षणात, प्रेषित द्रवाची जात, त्याची येण्याची वेळ, काही प्राण्यांचे दर्शन इत्यादि गोष्टी सांगितल्या असून शुभ लक्षणात द्रवाच्या वस्त्राचाहि निर्देश केला आहे वैद्याची निष्पण्याची वेळ, त्याची येण्याची वेळ, त्याने रोग्याजवळ केलेले वास्तव्य वगैरे सध्यात मुद्धा शुभाशुभ पहात असत व रोगाची साध्यासाध्यता ठरविण्याच्या कामी रोग्याला पटणारी स्वर्ण, त्याच्या रोगाची दृश्य लक्षणे व त्या रोगाचे दिसून येणारे परिणाम या सर्वांचा उपयोग करण्यात येई

**औषधे**—औषधामध्ये मुख्य दोन प्रकार आहेत—(१) रागवैद्य व (२) वाजीकरणे औषधाचे आणखी मोठेमेद आहेत ते असे (अ) जगम म्हणजे प्राण्यापासून मिळणाऱ्या रक्त, परवी, मांस, मूत्र इत्यादि द्रव्यापासून केलेली, (आ) पार्थिव म्हणजे जमिनीत सापड-



पाण्या भात, रत्ने वगैरे द्रव्यांपासून केलेली; (३) औद्रिक् म्हणजे वनस्पतिजन्य; (३) कंचन; (३) ग्रंदन; व (५) निचरणे वगैरे. औषधाचे निरनिराळे प्रकार सांगून नेतर औषधें तयार करण्यास लागणाऱ्या वनस्पती रातांतून कोठून, केव्हां व कसा आणाव्या, व त्या कसा रीतीने एकत्र मिसळव्या वगैरे माहिती वैद्यक ग्रंथांत सापडते.

**औषधांचे गुण.**—उपबुद्धिचित निरनिराळ्या प्रकारच्या औषधांचे कोणत्या रोगावर काय विशिष्ट परिणाम होतात ते सांगून शिवाय सर्व औषधांचे व खाद्योप पदार्थांचे सामान्य गुण व परिणाम दिलेले असतात. त्यांमध्ये सहा रसविषयक मुख्य गुण आहेत : स्वादु, अम्ल, कषण, तिक्त, कटुक व कषाय हे ते गुण होत. तथापि औषधी पोटांत जाऊन त्याचा विषयक झाल्यावर बरील सहा प्रकारच्या रसांचे फल तीनप्रकार बघतात; स्वादु व कषण रसाचा फल स्वादु हा विषयक होतो, अम्लाचा अम्लच राहतो व कटु, तिक्त व कषाय यांचा कटु विषयक बनतो. यामुळे अखेर स्वादु, अम्ल व कटु हे तीन रस बनतात. शिवाय प्रत्येक औषधीचा रीत धर्म किंवा उष्ण धर्म असा परिणाम होत असतो. पण हे धर्मविषयक परिणाम आठ प्रकारचे असतात अशीहि एक उपपत्ति आहे. सर्व पदार्थांमध्ये ज्या मूलद्रव्यांचे ते बनलेले असतात त्या मूलद्रव्यांतले सर्व गुण असतात. आठ प्रकारच्या रसक द्रव्यांमध्ये विशेषतः पृथ्वी आणि अल यांचे गुण विशेष प्रमाणांत असतात; यामुळे ते पदार्थ जड, असतात, व ते पोटांत घेताच चाली चाली जातात.

**शरीरशुद्धीचे पंचकर्म.**—शरीरशुद्धीचे जे पांच मुख्य प्रकार आहेत ते पंचकर्म वा सदास्वाली एकत्र दिलेले असतात. त्या पांच उपचारपद्धती येणेप्रमाणे: (१) वमन (वांति), (२) विरेचन (रेच), (३) वस्ति, (४) तैल वस्ति व (५) नस्त्र (शिका). या पद्धतींचा केव्हा व कसा उपयोग करावा याची माहिती दिलेली आहे. या पांच उपचारपद्धती अंमलात आणण्यापूर्वी स्नेहोपयोगी म्हणजे कातडीला भऊण्या आणणाऱ्या पदार्थांचा उपयोग करणे, व स्नेहोपयोगी म्हणजे अंगाला घाम आणणाऱ्या औषधांचा उपयोग करणे असे दोन पूर्व उपाय करावे असे सांगितले आहे.

**औषधांचा उपयोग.**—सामान्यतः बहुतेक औषधें पोटांत घेण्याची असतात. परंतु याशिवाय औषधांचा चपयोग करण्याचे अनेक मार्ग आहेत ते येणेप्रमाणे:—(१) स्नेह (अंगाला उष्णता कावणे), (२) धूमपान, (३) धून, (४) कषलमह (मुख्या करणे), (५) आघोतन उर्फ अंतःशेषण, (६) प्रलेप, (७) प्रदेह, (८) स्नेह उक अभ्यङ्ग, (९) धारकर्म व (१०) अज्जन उर्फ नेत्रकर्म.

पोटांत घेण्याच्या औषधांत रसायनें ही अत्यंत महत्त्वाची

**औषधांचे स्वरूप व संख्या.**—याचच्या हात-खेळांत निरनिराळ्या औषधांची ओ खांबलचक यादी दिली आहे तिबबखन भारतीय वैद्यकांत औषधांची संख्या किती मोठी आहे याची चांगली कल्पना येते. ही माहिती १६०० वर्षांपूर्वीची आर्यवैद्यकाची स्थिति दर्शविणारी आहे. प्रत्येक औषध अनेक औषधिद्रव्ये मिळून तयार केलेले असते, व औषधांना नावे मोठी कर्णमधुर दिलेली असतात. हीच औषधे बहुतेक सर्व उत्तरकालीन वैद्यक ग्रंथांत पुन्हां पुन्हां दिलेली सापडतात. उत्तरीतर नव्या नव्या औषधांचा भरणा झालेला फारसा दिसत नाही. औषधें तयार करण्याच्या पद्धतीहि अनेक शतकांत फारसा फरक पडलेला दिसत नाही. औषधांचे मुख्य प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत: १ वृत्त; २ तैल; ३ कषाय; ४ गुटिका; ५ मोदक; ६ पुटपाक; ७ वर्ण, ८ फरक; ९ स्वरस; १० छेद, लिखा, अवलेख; ११ बवाण; १२ अरिष्ट, आसव व चूर्णादि; १३ काजिक; १४ भस्त्र; १५ मात्रा इत्यादि.

**औषधांचे प्रमाण.**—औषधें रोगप्रतिकारिता व्यवहारांतली कायद्याने ठरविलेली वजनमापेच वापरण्यास वैद्यक ग्रंथांत सांगितले आहे. सर्वांत लहान वजन गुंज व यद ही आहेत. तथापि वजनमापांसंबंधानें स्थानिक फरकदल पुष्कळ असत.

**पारा आणि अफू.**—तानिष पदार्थांचा उपयोग औषधभंडारितां करण्याची पद्धति वैद्यक ग्रंथांत वाडत्या प्रमाणात दिसून येते. पाण्याचा उपयोग तपस्वी लोक आयुष्यवृद्धीकरितां करीत असत, आणि पाण्याच्या उपयोगासंबंधानें रसे-श्रद्दंश यासारखे स्वतंत्र ग्रंथ अगदी अलीकडे १४ व्या शतकांत मुझा तयार झालेले आढळतात. त्यामुळे पाण्याचा उपयोग मूळ प्राचीन हिंदू लोकांनी शोधून काढला किंवा त्याचा उपयोग, करण्याचे ज्ञान त्यांना अरब लोकांपासून प्राप्त झाले तें बरी समजा येत नाही असें वॅट्स म्हणणें आहे. तथापि ज्या अर्थी पाण्याचें असम करण्याचा प्रकार मुसलमानी अवधानींत शुरु झाल्याचे दिसून येतें, त्या अर्थी याचा मूळ उगम अरबस्थानातील किमया उर्फ रसायनविद्येतून झाला असण्याचा संभव आहे. कारण, अरबांच्या रसायनविद्येत पाण्याला थरेंच महत्त्वाचें स्थान आहे.

अफू हा पदार्थ व त्याचा उपयोग याचे ज्ञानहि हिंदू वैद्यांनी बाश्यांपासून मिळविलें असावें असे वाटतें. कारण, अफूची व्यवपद हिंदुस्थानात अगदी अलीकडे १६ व्या शतकापासून शुरु झाली असल्याचें दिसतें. त्यापूर्वी अफू अरबस्थानांतून इकडे येत असे.

**शस्त्रवैद्यक.**—आर्यवैद्यकाच्या या शाखेचे दोन विभाग आहेत. पहिला विभाग 'मांठी शस्त्रक्रिया' उर्फ शल्यतंत्र यात शरीरांतले विजातीय द्रव्य बाहेर व तोषण शस्त्रांच्या साहाय्याने, किंवा डग वगैरे देऊन काढून टाकण्याच्या क्रियेचा अन्वयार्थ होतो. 'लहान शस्त्रक्रिया' उर्फ शालक्यतंत्र हा

दुसरा विभाग होय यात नेत्र व मस्तक यांना होणाऱ्या सर्व प्रभासच्या रोगावर करावयाच्या शस्त्रक्रियांचा समावेश होतो. आर्यवैद्यकाच्या आठ मुख्य मागामध्ये शल्य व शालाक्य या दोन्ही भागाचा अंतर्भाव करतात. शस्त्रक्रियेचे आठ प्रकार करतात ते येणप्रमाणे (१) छेदन, (२) भेदन, (३) छेदन, (४) वेदन किंवा व्याधन, (५) एषण, (६) आहरण, (७) विधावन व (८) सीवन यांपैकी प्रत्येक प्रकारच्या शस्त्रक्रियेसंबंधाने सविस्तर सूचना व माहिती वैद्यकप्रथात सापडते. कोणत्या रोगावर कोणती शस्त्रक्रिया करावी यावरून माहितीहि तेथेच दिलेली असते. शस्त्रक्रियेच्या माहितीबरोबर असलेली पट्या बांधण्यासंबंधाच्या पध्दत प्रकारांची नावे देऊन त्यांचे स्वरूप वर्णन केलेले असते.

**शस्त्रक्रियेचीं उपकरणे**—यासंबंधी माहिती मुकुत, अष्टांगसंग्रह आणि अष्टांगहृदय या वैद्यक प्रथातच काय ती दिलेली आहे, आणि त्यातील मुख्य मुख्य गोष्टी तीनहि प्रथात सारख्याच आहेत. उपकरणामध्ये (१) चोपट हत्यारे उर्फ यंत्रे व (२) तीक्ष्ण हत्यारे उर्फ चात्रे, असे दोन मुख्य प्रकार आहेत. यांपैकी यंत्राचे सहा प्रकार आहेत (१) स्वस्तिक यंत्र, (२) सदेश, (३) ताल, (४) नाडीयंत्र, (५) शालाकायंत्र व (६) अनुयंत्र, हे ते प्रकार होत. उपकरणे या दुसरा प्रकार जी चात्रे ती एकंदर वीस प्रकारची असून ती बहुतेक खोखडाची केलेली असत, व त्यांचे रुद्धाने गोठे निरमिताच्या प्रकारचे आकार होते.

**अनुशस्त्रे**—क्षार, डाम, जळना इत्यादि—भिन्ना किंवा आरामप्रिय लोकाकरिता काही रोगावर प्रत्यक्ष शस्त्रक्रियेऐवजी ते अधिक साम्ये उपाय आर्यवैद्यकात आहेत, त्यांचा अनुशस्त्रे या सदराखाली संग्रह केलेला असतो. अनुशस्त्रामध्ये क्षारांचा उपयोग विशेष महत्त्वाचा व सर्वांत कमी द्वेषाकारक होय. गाथे, मर्मस्नान वगैरे ज्या शरीरातील अमग्नवर शस्त्रक्रिया करता येत नाही, तेथे क्षार उत्तम उपयोगी पडतात. क्षाराचे मृदु, मध्यम व तीक्ष्ण असे तीन भेद असून त्यांचा शरीरातील व बाह्य त्वचेवरील अनेक रोगावर उपयोग होतो.

बागाच्या (अभिकर्माच्या) उपायाने शीपध, क्षार, निंबा शस्त्रक्रिया यांनी बरे न होणारे कित्येक रोग बरे होतात. पण ह्या उपमापेक्षा साम्ये उपाय जळवा खवून रक्त काढणे, निंबा तुंबडी लावणे (म्हणजे गाईचे शिंग किंवा बाटलीसारखे भाटें लावून रक्त ओढून घेणे), किंवा शीर तोंडण हे होत हे सर्व उपाय आर्यवैद्यकात दिलेले असतात.

**शरीरपुष्टि**—आधुनिक प्रथात वृहण म्हणजे शरीर पुष्ट करणाऱ्यांकरिता व तर्पण म्हणजे शरीर पुष्ट पुरुषांकरिता करावयाच्या गोष्टीहि सामितेलेल्या असतात. शरीर ऊष्ण असल्यास मांस वाढून शरीर घटपुष्ट होण्यासाठी कोणते औषधोपाय योजने याची त्यात माहिती असते. उलट पक्षां भेद वाढून शरीर पाचवीपेक्षा जागील रुद्ध झाले असल्यास

उपोषणें वगैरे उपायानी शरीरातील मांस कमी करण्याचे उपाय लघन व अपातर्पण या सदराखाली दिलेले असतात. नरकामध्ये रजस व पेय शक्ती दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांची बाढी देऊन तिजबरोबर प्रत्येक पदार्थाचे वैयक्तशास्त्राच्या दृष्टीन गुणधर्म व प्रत्येक पदार्थाची हवि व त्याचे शरीरातील परिणाम दिलेले आहेत. यांपैकी जे पदार्थ खाणे शरीराच्या पुष्टिपुष्टीच्या दृष्टीन फायदेशीर असते ते खाण्यावद्दल त्यात शिफारस केली असून कोणते पदार्थ वर्ज्य करावयाचे तेहि सामितेले आहे.

वरील प्रकारच्या विवेचनात मांस, मासे, मधे, शाकवनस्पती, फळे, पाणी, साधार वगैरे अनेक पदार्थांचे गुणधर्मवर्णन आले आहे.

शरीरास पुष्टिपुष्टिदायक असलेल्या पदार्थांचे सेवन केव्हा, कसे व किती प्रमाणात करावे यावद्दलहि माहिती या प्रथात आढळते.

**आरोग्यविषयक नियम**—दिनचर्या उर्फ रोग वरा-यथाची कृत्ये ह्या विषय जसा हिंदु धर्मप्रथात येतो तसाच तो आर्यवैद्यकावरील प्रथातहि दिलेला असतो. सामुळे वैद्यक प्रथात दिलेली कायिपपयची बरीचशी माहिती अमर्दा शब्दास स्मृतिप्रथातील व गृह्यसूत्रातील नियमांनी सुद्धे दिनचर्ये सवयाचे म्हणजे वैद्यकदृष्ट्या आरोग्यसंबंधीचे नियम अथवा रोज करावयाच्या गोष्टी म्हणजे, शौचविधि, मुख मार्जन, न्यायन, अभ्यस (म्हणजे हातपाय, डोके वगैरे शरीराच्या सवे भागांना तेल चोळून केलेले स्नान), ताणूळ सेवन, नखे व फंस बंधल्या वेळी वाइन स्वच्छता डबणे, सुरासिक पुष्पे व अत्तरे यांचा उपयोग करणे, जोडा, छत्री, व चाठी वापरणे, आरसात बरीर पाहणे, तोंड, तिक, मल मूत्रविचरणादि शरीरधर्मांचा अवरोध न करणे इत्यादि होत. या रोज करावयाच्या गोष्टी बघा कावल्यातें ताणून आरोग्य दृष्ट्या प्रत्येक गोष्टीपासून काय फायदा असतो याचे विवेचन आर्यवैद्यकात केलेले असते.

या शिवाय ऋतुचर्या म्हणजे ऋतुमानाप्रमाणे हवेत शोतो प्यादि करक होतात त्यांना अनुसरून करावयाच्या साध्यापि-ष्वातील वज्यावर्ज्य गोष्टी कोणत्या त्यासंबंधानेहि माहिती वैद्यक प्रथात सापडते. सुतुतात वर्षातील सहा ऋतू, त्यातील हवामानविषयी माहिती, व त्या प्रत्येक ऋतूसंबंधी याग प्यासवरण्याचे नियम दिलेले आहेत.

दिनचर्येतील नियमात करक होण्याचे तिसरे कारण स्थल भेद हे होय. हवेच्या दृष्टीने स्थळाचे म्हणजे निवासस्थानाचे तीन प्रकार वैद्यक प्रथात केलेले असतात. (१) आनुप म्हणजे सदे हवा असलेला दलदलीचा प्रदेश, (२) जामल म्हणजे कोरडी हवा असलेला निवृक्ष माळ प्रदेश व (३) साधारण म्हणजे वरील दोहोंच्या दरम्यानचे हवामान थर केला प्रदेश, असे हे तीन प्रकार आहेत. या तीन निरनि-

गळ्या प्रक्रियांच्या प्रवेगनांत हवामालाचे व प्राणिवनस्पतींचे तणन व प्रवेगात अन्तर्गत

**आर्यवैद्यकग्रंथांतोळ तात्त्विक विचार.**—आर्यवैद्यकांतोळ सर्वे गोष्टींची मूळ उभारणी शरीरांतोळ मुख्य तीन पदार्थांवर केलेला आहे. प्रत्येक मानवी शरीरांत कफ, वात व पित्त हे तीन मुख्य पदार्थ असतात. याना उद्देशूनच कफ-वातपित्त-मफ त्रिदोषपद्धति असे नाव देण्यात आले आहे. हे तीन मुख्य पदार्थ प्रत्येक मनुष्याच्या शरीरांत काही ठराविक प्रमाणात असतात, व ते प्रमाण कायम असेपर्यंत नंतर पुण निर्मोही स्थितीत असत. पण कोणत्यादि कारणांनी या या पदार्थाभिवाच्या प्रमाणात फरक साज, तर लोभ्य आरोग्य व प्रवृत्ति नसता. कोणता तरी रोग उत्पन्न होतो. याना लागतिल्ले कारण म्हणजे शरीर कफवातपित्तदृष्ट्या मज्जि मज्जिना शाणून देवण असा अर्थ होतो.

दुसऱ्या एका आर्यवैद्यकशास्त्रांत रफ हा चवथा पदार्थ किंवा दोष मानून एकंदर पद्धति चतुर्दोषात्मक बनविली आहे.

या सा चतुर्दोषात्मक पद्धति रफ हा स्वतंत्र दोष अथवा रोगमादक कारण मानतात ती पद्धति शालेतिहासाच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाची आहे. कारण तिच्यावरून प्राचीन प्राक रोगचिकित्सापद्धतीची आढळण होते, व या गैरजागील मातृशास्त्रांनी ही पद्धति मूळ दोषां काढली व योग्य नावापासून घेतली अशा प्रकारचा वाद उत्पन्न होतो.

एवं मात्र स्वर, वातीकार, वातीकृत हे शब्द अत्यंत प्राचीन अशा अभ्यवेद प्रथात आलेले आहेत. यासुळे निदान वात हा तरी शरीरांतोळ दोष फार प्राचीन काळापासून हिन्दुस्तानांतोळ आयोज माहीत होता ही गोष्ट निःसंशय सिद्ध होते. बौद्ध शास्त्रातल्या वैद्यकविषयक अगदी जुन्या ग्रंथांमिती शरीर त्रिदोषात्मक रोगचिकित्सापद्धति स्वीकारलेला आढळतो.

**मान प्रमुख शरीरघटक उर्फ धातू.**—आर्यवैद्यकात मानवी शरीराचे मुख्य घटक एकंदर सात मानिले जातून दाना तान अशी वंश आहे. १ रस, २ रफ, ३ मास, ४ घोर ( चर्मी ), ५ प्रसवी ( हाड ), ६ मज्जा व ७ शुक्र हे ते मान जातू होत.

या सात शतूंचे वर्णन, त्यापैकी प्रत्येकाचे शरीरांतोळ रमान, आणि प्रत्येकाचे शरीररूपारातल्ले कार्य, तसेंच निरोधी व रोगी शरीरस्थितीत या सात धातूंत होणारा फेरफार या गोष्टींमधीली माहिती वैद्यकग्रंथांत असते.

या धातूंच्या योगवृद्धीवर किंवा बलवृद्धीवर शरीराचे आरोग्य किंवा बल अवलंबून असून, त्यापासून शरीराच्या भिन्न-भिन्न भागांच्या किंवा बलाच्या जोरावरच शरीराच्या निर-भिन्न भागांत होणारे व अंतर्गत रस अवयवांना आपआपले व्यापार करिता येता.

**आर्यवैद्यकाची शरीरदाखा.**—मानवशरीरांतोळ निरनिराळ्या भागांचे वर्णन हा संस्कृत वाङ्मयांतोळ अनेक प्रकारच्या ग्रंथांचा सर्वसामान्य विषय आहे. उदाहरणार्थ, अष्टाङ्गनाटक शरीरांतोळ एकंदर हाडासंबंधाच्या माहिती चरकात ज्याप्रमाणे आहे, त्याचप्रमाणे बहुतांश विष्णुश्रुत व मानवत्वयुक्त स्मृतिग्रंथांतहि आहे. चरक, विष्णुस्मृति व याज्ञवल्क्यस्मृति या तीन्ही ग्रंथांत शरीरांतोळ हाडाची संख्या ३६० दिली आहे.

आर्यवैद्यकात एकंदर शरीराचे पृथक्करण करून त्याचे ६ भंगे ( मुख्य भाग ), ५६ प्रसंगे ( दुय्यम भाग ), ९ किता ७ स्वचेर्मा आवरणे ( दातडांतले पडदे ), ५ इंद्रिये व त्यांचे शरीरावयव, ७ आशय किता आधार ( गभांशय, पित्ताशय इ० ), १५ अंतःस्थ अवयव, इत्यादि विभाग पाडतात, व त्या सर्वे विभागांचे वर्णन वैद्यक ग्रंथांत येते. शिवाय, हाडांचे सर्वे साधे, रक्तादिच्या, स्नायू वर्गेरे यागांचे सविस्तर वर्णन व नैत्र या इंद्रियाची शरीरदृष्ट्या सूत्रम माहितीहि त्यात दिलेली सापडते.

**व्यवच्छेदने.**—मृतदेहाची तपासणी करी करवी या-संबंधाची माहिती कफ एका सुवृत्तप्रमाणत काय ती आव-ळते. अशा प्रकारची तपासणी करताना घेवाने कोणत्या गोष्टी ध्यानांत ठेवाव्या ते त्यात दिले आहे. निरनिराळ्या शरीरावयवांची माहिती करून घेण्याकरिताहि या ग्रंथांत मृतशरीराच्या व्यवच्छेद सांगितला असून त्यावरित कोणत्या प्रकारचे प्रेत प्याचे व ते कसे मुराक्षित ठेवावे वर्गेरे गोष्टींसंबंधाची माहितीहि तेथे सापडते.

**मन आणि चिथ्व यांची उत्पत्ति.**—भारतीय वैद्य-काशास्त्रज्ञांनी प्रासुर्याने सांत्त्यसज्जानाचा अवलंब केला आहे. चरकामध्ये ( १, १३, १ ) पुनर्वयु हा भौतार्त्ता पसलेल्या साम्यमत्तानुयायांस वैद्यकाशाचे पाठ सांगत आहे असे वर्णन आले आहे. सुभुतामध्यें सत्व, रज आणि तम या तीन गुणांनी युक्त असलेलें अव्यक्त हेच सर्व विश्वाचें मूळ आहे असे सांगितले आहे. पुढें या अव्यक्तापासून महान् उत्पन्न होऊन नंतर त्यातून अहंकार उत्पन्न होतो. त्या अहं-काराची वैकारिक, तेजस व भूतादि अशी तीन रूपे असतात.

अहंकाराच्या पहिल्या रूपापासून म्हणजे वैकारिकापासून ११ इंद्रिये ( पाच क्रमोद्भूते, पाच ज्ञानेन्द्रिये आणि एक अंतर्द्रिय उर्फ मन ) निर्माण होतात; व तिसऱ्या रूपापासून ५ तन्मात्रे उत्पन्न होऊन त्यापासून पुढें जगांतोळ एकंदर चौवीस तांचे अस्तित्वांत येतात.

अगातील सर्वे सेंद्रिय पदार्थांचे चार वर्ग असल्याचा वारं-वार उल्लेख येतो. स्वेद, अण्डन, उद्भिज आणि नरायुन हे ते चार वर्ग आहेत.

प्रकृति व त्रिवे सत्व, रज आणि तम हे तीन गुण या-सर्वमानांनी आणि विश्वांतोळ एकंदर पंचवीस तांच्याची माहिती भावप्रकाश ( १, १, ९ ) मध्ये आहे.

**रोगनिदान** — आयुर्वेद पद्धतिप्रमाणे शरीरान् वात, पित्त आण कफ हे तीन मुख्य पदार्थ असून त्यांच्या प्रमाणात कमीजास्त विषाद झाला की रोग उत्पन्न होतात असे मागे सांगितलेच आहे आयुर्वेदात एकंदर रोगाचे वर्गीकरण या दृष्टीनेच केलेले असते सुभ्रुताच्या मते एकंदर रोग ११२० आहेत, पण चक्राच्या मते ते अस्पष्ट आहेत.

याशिवाय चवथा एक रोगांचा प्रकार आहे ते रोग म्हणजे अपघातासुद्धे विना इतर बाही बाह्य कारणासुद्धे झालेले रोग होत त्यांना आघातक रोग अशी उदा. आहे हे रोग ज्या अनेक कारणासुद्धे उत्पन्न होतात त्यांत जोरखडण, चावणे, पटणे, आघात होणे, भूतबाधा, श्वाप, मृगमार, ज्वरगोणा इत्यादि सर्व गोष्टींचा समावेश होतो

शरीरातील वातपित्तकफ यांच्या प्रमाणात विषाद होण्याच मुख्य कारण अर्थात् सुषुम्न्येन हे आहे परंतु त्याशिवाय इतर कित्येक गोष्टींचा परिणाम होऊनही रोग उत्पन्न होतात उदाहरणार्थ, शरीरातील वाताचे प्रमाण अधिक शक्तिमान् माणसाशी द्वंद्वसुद्धे केल्याने, अतिशय शारीरिक श्रम केल्याने, अतिरिक्त मैत्रुण शय्या मानसिक श्रम केल्याने, विषा प्रमाणाबाहेर पळणे, वीहणे, जागरण करणे, ओसें बाह्य, घोड्यावर अथवा हत्तीवर बसून दबडण, मळ-मूत्राचा अपरोध करणे, उपोषणे करणे, इत्यादि अनेक कारणासुद्धे विषादते. शरीरातील पित्त कौष, चिंता, भ्रंशित, उपोषण, अपचन, मैथुनातिरेक इत्यादि कारणासुद्धे वाढते, व दिवसा बोंब, व्यायामाचा अभाव इत्यादि रूढ वाटण्याची कारणे आहेत याशिवाय अनुमानाप्रमाणेही त्याच्या प्रमाणात फेरबदल होत असून भ्रोराणाच्या चोर्षित तावत सुद्धा त्यामध्ये फरक होतो पचनक्रियेच्या निरनिराळ्या अवस्थात वात, पित्त व कफ यांचे प्रमाण निरनिराळे असत वातपित्तकफांतील विषाद होण्याच्या क्रियेची शावण्याच्या क्रियेची तुलना करण्यात येते वातदोष शरीरात अधिक झाल्यास तो वात लगेच शरीरावर पसरतो, व शरीरातून निरनिराळ्या भागांत निरनिराळ्या प्रकारच्या व्याधी उत्पन्न करतो.

आप्रमाणे उत्पन्न होणाऱ्या त्रिदोषात्मक व्याधींचे प्रशमन करणे करावे हे सामान्य चिकित्सा या वैद्यकशास्त्रेचे काम होय व्याधिहारक औषधोपायाचा परिणाम शरीरावर रक्षान्या द्वारे व वातपित्तकफ यांच्या द्वारे होत असतो

वात, पित्त व कफ या त्रिदोषापासून होणाऱ्या रोगा शिवाय रोगाचा चवथा एक प्रकार आहे, तो रक्तच नामक रोगाचा—म्हणजे रक्त दूषित झाल्याने होणाऱ्या पण साध्य अशा रोगाचा—होय याशिवाय शरीरातील वातीच्या मदत धातुमध्ये विषाद होऊन बर्याप्रमाणेच निरनिराळ्या प्रकारचे रोग उत्पन्न होत असतात सुभ्रुत प्रथमार्थे रोगाच वर्गीकरण निराळ्याच पद्धतीने करून एकंदर रोगांचे मात वग केले आहेत ते अग्रे

(१) आदिवलप्रवृत्त (आनुशुद्धि) (२) मन्मथप्रवृत्त (३) दोषवलप्रवृत्त, (४) संपातप्रवृत्त, (५) वातप्रवृत्त, (६) दैववलप्रवृत्त व (७) स्वभाववलप्रवृत्त गोप्रमाणे यादी देऊन सुभ्रुतकाराने शरीरास सुद्धा अथ लिहून ठेविले आहे की खरे रोगांचे मूळ कारण वात, पित्त व कफ हे तीन दोषच असतात

याखेरीज रोगाच्या साध्यासाध्यतेच्या दृष्टीने त्यांचे (१) साध्य, (२) साध्य (उपशमन पावणारे) व (३) प्रशम्यक, अनुक्रमे अथवा असह्य असं आणखी एक वर्गीकरण करतात.

कर्मज म्हणून रोगाचा एक निराकार प्रकार सांगितल्या असतो, व त्यामध्ये ज्या रोगांना प्रथम अर्ग नावा गत कारण दाखविता येत नाही व ते बहुमान्या मायाज्य उपायांनी येर होत नाहीत त्यांचा समावेश घेतलेला आहे. त्यांचे नुसार करण्यात येतो कर्मज रोग म्हणजे पण ते मान केलेल्या पापाने बळ म्हणून भोगास लागणारा रोग असा अर्थ आहे अशा रोगापासून सुश्रुता कर्मज वैद्यकापरिता तव, प्रायश्चित्त इत्यादि उपायांचा अपेक्ष्य करावा लागतो

रोगाच्या प्राथमिक अवस्थेसर्वात शोधीत प्रशम्य रोगा पूर्वक्षण म्हणतात, व रोग बराच असताना ज्या मुख्य मुख्य विविध शोधी होतात त्यांना लक्षण अस नाव आहे एक मुख्य रोग झाला असताना त्याच्या बरोबर दुसरा किंवा एक आनुषंगिक किस्को रोग उत्पन्न होताना त्याला उप-द्रव अशी उदा. देतात, आणि त्याचा मोठा मोग हाऊन तेव्हानंतर त्यापासून पुढे ज्या शारीरिक मार्गाने उपाय उद्भवतात त्याचा उपयोग रिक्या औपचार्यक रूप या नावाे खाली श्वतर्माव करतात

मधून मधून रोगाच्या मोठमोठ्या साथी बगान या शीव शरीरात अपघातासुद्धे किंवा अतिगुदीसुद्धे उत्पन्न्या असताना असे आर्यवैद्यकाचे मत आहे परंतु हेमचंद्राश्वत्थभाषी सुकक येळा मनुष्यसमाजाच्या हातून घडणाऱ्या पापावद्दु भागात म्हणून उत्पन्न होतात असाही या वैद्यकप्रथात उक्त आढळतो

भारतीय वैद्यकाची अर्वाचीव वर्षमान अशा पाश्चात्य वैद्यकाशी तुलना करणेच सुद्धी सुवाते होईल परंतु प्राचीन सस्कृतीतल्या वैद्यकाशी त्याची तुलना केली तर भारत वाईट दिसवयाचे नाही भारतेतर प्राचीन राष्ट्रांचे अथवा आजही कमी दर्जाचे देशे, आग्दोणा, मयतन बाणामू शीकतरी निदाव भारतीयास्तवी तरी सुकता कन्न वगैरे दिसून येईल मागे शास्त्रिकालाच्या इतिहास दत्ताना ग्रीक व रोमन शोकाच्या वैद्यकज्ञानासमर्पे उल्लेख आहेत, ते प्रस्तुत प्रकरणामे म्हणूनच्या नांवा म्हणून पद्धतेत

मिसरदेशीय वैद्यक आग्दोणा च मंत्रनंदन — साणी प्रकरणाने शरीर

मिसर देशीय लोकांच्या काही पुढ्या समजुती दिल्या आहेत (पृष्ठ ३२५ पहा) ह्या मावल्या म्हणजे, अशा समजुती ज्या देशातील लोकांत दृढ असतात त्या देशात या बुद्धि ह्वाणी शांति करण्यासाठी मंत्रतन्त्रादिकांच प्रयोगहि उलटपर्वां आस्तित्वात असले पाहिजेत अशी कोणा चीहि सहज बटवळ होईल हे मंत्र मूलतः देवदेविकांच्या इतिहासावरून तयार केलेले दिसतात एखाद्या शुभ प्रसंगास अनुलभून देवाच्या तांडून जे शब्द निघाले असतील ते नेहमी शुभदायक झेतात अशी समजूत होती, म्हणजे हे शब्द आपण स्वतः उच्चारून मानिक इष्ट माणसाचे कल्याण करण्याची उमेद बाळगतात असे ह्या मंत्रप्रयोगान प्राप्त नात असले-या गोष्टी देखील फिरविता येत होत्या उदाहरणार्थ, एखाद्या माणसास जर सर्पदास होऊन अकाली मृत्यु येणार असला, तर त्याला मानिकाच्या साहाय्याने तो प्रसंग वृद्धापकाळाचा टकल्या येई याशिवाय अभिचार प्रयोगासवर्षाहि कित्येक पुढ्या समजुती प्रचलित होत्या जर एखाद्यान दुसऱ्याच्या पैपाचा शुष्का किंवा नय मिळवून ती एका मेणाच्या मूर्तीत भरून ठेवता आली, तर ही मूर्ति ह्या माणसाची वरीकृत प्रतिमाच होईल, व हिच्यावर जे अर्थ प्रयोग करण्यात येतील ते ते सर्व ह्या माणसास वायवील असा दृढ समज होता

आपल्या शत्रूचा सूड घेण्याकरिता मिसरदेशीय लोक असल्याच उपायाचा अवलंब करीत शत्रूच्या वराकृत प्रतिमेस मारले तर शत्रूस वेदना होतील, तिच्या विस्तवावर भाजले तर शत्रु तापाने आगारी पडेल, अशा त्यांच्या समजुती होत्या अर्थात् असल्या अभिचारप्रयोगावर पुन्हा प्रतिप्रयोगहि होतेच ह्या सवें मंत्रतन्त्राचा मिसरी लोकांच्या वैद्यकाची अगदी निकट सवध होता भार्तेत्यांच्या माहितीवरून असे दिसते की, रोगाच्या मुलाशी काळ शत्रूचे अभिचारप्रयोगच असतात असे मिसरी लोक समजत नव्हते पण कोणत्याहि आगारीपणात अभिचाराचे किंवा अर्थ आहे व किती माहीत हे सांगणे अर्थात् कोणासच शक्य नसते मिसरी माणसाच्या मनात प्रत्येक गोष्टीचा कोणत्याना कोणत्या तरी अज्ञेय शक्तीशी इतका निकट सवध जोडलेला असे की, त्याला त्यामुळे भौतिक वारणे नेहमी दुय्यम महत्त्वाची वाटत निदान उत्तरकालात तरी वैद्य ह्या बहुधा कोणी तरी पुरोहितच असल्याचे आढळते, व वैद्यकीची भौतिक व आध्यात्मिक अर्णे परस्पराशी दृढसवध दिसतात या पुरोहिती वैद्याचें मंत्र म्हटल्याशिवाय औपधच तयार होत नसे रोग्याला औपध घेतानाहि काही तरी मंत्र म्हणणा लागेच मिसरी वैद्यात सर्वत्र जण मंत्रतन्त्राचे योतात्र मागविणारे होते असे नाही कारण, काही काही वैद्यक प्रथात मंत्रतन्त्राची उल्लेख वरीच कमी आढळून येते उदाहरणार्थ, जॉन एवर्स नावाचे त्याच नांवाच्या संशोधकांनी प्रसिद्ध केलेले शठराव्या राजवण्यातील (रि. पृ. १५ वें किंवा

१५ वें शतक) एक वैद्यकशास्त्रावरील लिप्याण आहे, त्यामध्ये तदुत्तरकालीन त्याच प्रकारच्या इतर ग्रंथांच्या मानाने फारच थोडे मंत्रतन्त्र दिले आहेत

एकदरीत मिसरदेशीय लोक रोग बरा करण्याकरिता केवळ मजावरच वर्षाहि विसवून रहात नव्हते त्यांचे औपध म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारच्या यनस्पतींच मिश्रण असे इतकेच नव्हे तर त्यात सरळ्याच रक्त, डुकराचे दात, नासकें मांस, डुकराच्या कानातील ओला मळ, उकळलेल शिंग व अशाच प्रकारचे दुसरे याहुनहि शिसारी आणणारे पदार्थ पडत असत या गोष्टींच आपणास आश्चर्य वाटावयास नको कारण शुषारणेच्या शिखरास जाऊन पोहोचलेल्या युरोपीय राष्ट्रांहि अठराव्या शतकापावेतो वैद्य लोक असल्याच प्रकारची औपध योजीत असत अडारफ एर्मन ह्या आपल्या “लाइफ इन एन्शट इजिप्त” नामक प्रथात एके ठिकाणी असे सांगतो की, इजिप्त देशात तर अजूनहि लोक काही काही यावलीत आपल्या पूर्वजांच्या उपायासच चिकित्सा राहिले आहेत हजारों वर्षे लोटून गेली तरी स्कॅरवस वाटल नामक किड्याच्या अद्याप पूर्वाप्रमाणेच औपधि म्हणून उपयोग करण्यात येतो वैद्यक प्रथांतील एका प्राचीन सूत्रात असे सांगितले आहे की, “कोणत्याहि प्रकारची वेदकिणीची बाधा झाली असता एक चांगला मोठा स्कॅरवस वाटल नावाचा किडा घ्या, त्याचे जेकें व पैरा फावून त्याला तेलात घालून पुन्हा वाहेर काढा, नंतर त्याचे दोकें व पंख शिजवा व मग त्याला सापाच्या चरवीत घालून उकळून ते मिश्रण रोग्यास पाना ” आज देखील इजिप्ताचा माणूस अगदी ह्याच उपायाचा अवलंब करतो फक्त एकाच की तो सापाच्या चरवीऐवजी साधेच तेल वापरात असतो

औपधिज्ञान — प्राचीन काळा मिसर देशात वैद्यकाच्या घद्यास बरेच महत्त्व होते यास प्रत्यक्ष म्हणजे ज्या अति पुरातन काळातील, राजाशिवाय इतर फारच थोडी नावे उपलब्ध होऊ शकतात त्या काळातलहि कित्येक वैद्यांची नावे आज आपणांस अवगत आहेत ह्या मिसरी वैद्यांना शाक्षावदृष्ट्या खरोखर किती ज्ञान होते हे आज नवी सागणे कठिण आहे त्यांच्या औपधाच्या वृत्ती आज दिसावयास कितीहि विचित्र दिसत असल्या, तरी एवढे मात्र खास की ह्या औपधाचा व्यवहारात काही वरी उपयोग असल्या पाहिजे मिसरा लोक शुद्ध प्रयोगसिद्ध अशाच औपधे वापरीत होते, पण या औपधातील भारामर पदार्थांपैकी कोणते पदार्थ वस्तुतः शुणकारी होते हे ठरवण त्यांना अशक्य असाने असे दिसते

शारीरज्ञान — वैद्यांचे शारीररचनेसवधी ज्ञान फारच तुनपुजे होते असे मानावयास बराच आधार आहे प्रथम दर्जेनी असे वाटते की, मिसरी लोकांच्या मृत माणसाचे शरीर अतन करून ठवण्याच्या प्रथातामुळे ते शरीर व्यवच्छेद करून शरीरचे पृथक्करण करण्यास शिकले असावे,

व अशा रीतीने त्याचे शरीररचनेविषयीचे ज्ञान बुद्धिगत झाले असावे. पण वस्तुस्थिति मात्रा अशीच झळट होती. मृत देहाने मसाला भरून ठेवणे हा शुद्ध धार्मिक विधि होता. तो पुरोहितांच्या देवदेरीपाशी होत असे पार; पण मिसरी लोकांच्या नानात मनुष्यदेहाविषयी इतका आदर होता की, शुद्ध पुरोहितांना मसाला भरण्यासाठी अवश्य असणारी प्राथमिक चौरफाट करण्याचीहि सक्क मनाई होती. हे काम करावयात मांगाच्या दर्जाचा परीक्षित नावाच्या एक निराळ्याच कोणी माणूस असे असे हिरॉडोटस व डायोडोरस यांनी म्हटले आहे. परीक्षित हा एका अणकुचीदार दगडाचे आपले किडसवाणे काम करून घाईघाईने निघून जात असे, व नंतर पुढची रचने क्रिया पुरोहिताना करावी लागे. पण पुरोहितांचे निरीक्षण केवळ उदरातील आतच्यापुढेच असे, शरीराच्या दुसऱ्या भागाची चौरफाट ते कधीहि करित नसत. यावरून प्राचीन मिसरी लोकांना शरीररचनामिरीक्षणार्थ अत्यंत परिमित क्षेत्र होते ही गोष्ट स्पष्ट होते.

धार्मिक विधीमध्ये जरूर असलेली प्रेतावरील चौरफाट व जर इतकी मर्याद मानली जात होती, तर त्याहून फर्मी पवित्र कार्यासाठी शरीराची चौरफाट करण्यास पूर्ण मनाई असली पाहिजे हे सांगायला नकोच. मिसर देशाच्या निर- निराळ्या भागांत निरतिराले गुरू पवित्र मानले जात असल्यामुळे, ही मनाई बहुधा अनेक पशूंच्या चौरफाटास लागू असावी. मिसरी माणसाच्या मनोरचनेची जी आपणांस माहिती आहे, तिजवरूनहि तो केवळ ज्ञानछात्रांचे प्रेरित होऊन शरीररचनेचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करण्याचा प्रयत्न करील असे संभवत नाही. मिसरी माणसांचे ज्ञान अत्यंत व्यावहारिक होते. त्याचा गूढ विषयकडे बळ होता असे जे आपणांस वाटते ते केवळ त्याच्या विश्वासनिष्ठ आचारामुळे. परंतु विश्वासनिष्ठ आचार हा एक प्रकारे त्याच्या शास्त्रांत निरीक्षणचा व त्यापासून शास्त्रशुद्ध अनुमान काढण्याच्या प्रयत्नाचाच परिणाम होता. मिसरी वैद्या शरीररचनेचे ज्ञान हवे होते किंवा नव्हते हा प्रश्न जरी बाजूला ठेवला, तरी त्याला यासंबंधी जे काही ज्ञान होतं, ते मात्र अगदीच तुटपुनं होतं एवढे पारं. त्याच्या मते एवढर बावीस किंवा चौवीस नाळ्या दोन्हीपासून निघून त्यातील दोन दोन शरीरातील प्रत्येक अवयवाकडे गेल्या आहेत. या नाळ्यातून हवा, पाणी, जलूट रस वगैरे पदार्थ वाहतात अशी काहीतरी त्याची अंधुक कल्पना होती. तथापि या अंधुक कल्पनेच्या मुळाशी शरीरांत नाडीयुक्त असे काळीज नावाचे एक मध्यवर्ति ईद्रिय आहे या ज्ञानाची प्रतिपत्ति आहे हे मिसरला काया नये. हृदयाला सर्व अवयवांचे आरंभस्थान म्हटलेले आहे. "त्याच्या नाळ्या सर्व अवयवांत गेल्या असून कपाळावर, मानेवर, हातावर, पांदावर, दोडार, पायावर कोठेहि वैद्याने हात ठेविला तरी तेथे त्याच्या हातास काळीज लागतें [एमेन]" असे सांगण्यात येतं. मिसरी वैद्याची शरीररचनेसंबंधी

कल्पना कितीहि अंधुक असली, तरी त्यास उपर्युक्त नाडी- विषयक ज्ञान प्राप्त करून घेतल्याचे श्रेय देणें रास्त आहे.

वायिलोनी व असुरी वैद्यक.

मंत्रतंत्र व जादूटोणा.—हा विषय इतका व्यापक आहे की वायिलोनीच्या सर्वे ज्ञानाचा त्यांत समावेश होण्यासारखा आहे.

वायिलोनी लिखाणामध्ये मंत्रतंत्र व जादूटोणा खांचाच गरणा फार आहे. त्यांची एकंदर संख्या पाहून साहजिकच असा तर्क होतो की, त्यांत दिवून येणाऱ्या सुख्या समजु- तीचा वायिलोनी समाजातील खालपासून वरपावेतों सर्व दर्जातील माणसांच्या एकूण एक कृत्यांवर प्रत्यक्ष परिणाम होत असला पाहिजे. तथापि, प्रत्येक धर्मातील लोकांच्या समजुती व कृती यांमध्ये नेहमी मेल असतोच असे मात्र मानता येत नाही. परंपरा धर्मासंबंधी विचार करतांना व त्यांतहि पुन्हा वायिलोनसारख्या पुरातन राष्ट्रातील हजारां वर्षांपासून पिढ्यापिढ्या चालत आलेल्या समजुतीच्या विचार करतांना, त्या लोकांच्या परंपरागत समजुतीचा त्यांच्या कृतींवर किती परिणाम होत असे हे नवी सांगणे बरेच कठिण असतं. वायिलोनी लोकांच्या घडुनासंबंधी आपले बहुतेक माहिती निनिव्हि वैद्याल उत्तरफाळीन राजाच्या ग्रंथांमार्फत सांपडलेल्या लेखांच्या आधारावर रचवेली आहे; पण हे शकूनविषयक लेख मुळांत अकडो मापेत लिहि- लेले असून ते व त्यांचे अमुरभाषेतील अर्थ शेंकडो किंवाहून हजारां वर्षांपासून चालत आलेले होते. वायिलोनी व असुर लोकांची अशी समजुत होती की, ज्या जगांत आपण राहतो ते भूतचित्तांनी भरले असून ही भूतें खाहेल्या अन्ना- चरोवर किंवा प्याहेल्या पाण्याचोवर आपल्या शरीरांत प्रवेश करून शरत्तात. मनुष्यास जे शोग होतात त्यांना ही भूत- खेतेच कारण असतात. फॉन्स टाल्वॉटच्या मते ही भूतें पासविषयास मंत्राचाच केवळ उपयोग केला जात असे. परंतु हे संभवनाय दिसत नाही. कारण इतर सर्व देशांच्या खेकांत आपणांस मंत्र व औषधी यांचे नेहमी साहचर्य आटवून येतं. तथापि एवढे मात्र पारं की, वायिलोनी लिखा- णांत औषधासंबंधी कोठे अवास्तविक दृष्टीस पडत नाही. टाल्वॉटने दिलेल्या माहितीवरून असे समजतं की, कधी कधी देवाच्या भूती आगारी माणसाच्या पोलीत देवीत असत; किंवा पवित्र मैत्रांतील वाक्यें मितीवर लावत व आगारी माणसाच्या अंगास बोधीत. सर्वेच उपाय हरत्यावर 'मामित' वा उपयोग करीत असत. अकडो भाषेत अस- लेल्या एका पदकावर पुढे दिल्याप्रमाणे लिहिलेले आढळतं. "एक पांढरें कापड घ्या. त्यांत मामित घालून ते आगारी माणसाच्या उजव्या हातांत ठेवा. दुसरे एक काळे कापड घ्या, व ते त्याच्या डाव्या हातास गुंडाळा. म्हणजे सर्व दुष्ट भूतें (खांधी एक लांबलचक यादी दिली आहे) व त्याने केलेली सगळी पातके त्यास सोडून जातील व पुन्हा कधीहि

परत येणार नाहीत' यातील राज बापट ही पातवाची गण आहे हे सामान्यात नमोन सरणेमुळे दाखलेल्या माणसास त्याच्या हातून घडलेल्या दुष्कृत्याबद्दल पश्चात्ताप होऊन तो उजव्या हातात ठवलेल्या शुश्रूषणरुपी पवित्रतेला शरण जात आहे असा याचा अर्थ होतो यानंतर भुतासमर्थी वार्ही दुर्वाच बापट आहेत ती अशी " त्याची मस्तकें त्याच्या मस्तकापासून दूर होतील त्याचे हात त्याच्या हातास सोडून देतील त्याचे पाय त्याच्या पायास सोडून जातील " निरनिराळ्या प्रकारचीं भुतें शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांग अपाय करू शकतात अशी बाबिलोनी लोकांची समजूत असल्याच इतर लक्षावरून दिसत असल्यामुळे घरात बायल्याचा फदा चित्त असा अर्थ होऊ शकेल की ज्या भुताची हातावर सत्ता असते त्याचे हात राग्याच्या हातास सोडतील येथे तथापि ध्यामधर्मी निश्चिंत अस काहीच मायता नत नाही

जुन्या लिप्यापासून सात ह्या शब्दा सात भुत ह्या विशिष्ट अर्थी येऊनले आणखी ह्या सात भुत एकाच वेळीं मनुष्याच्या शरीरात प्रवेश करू शकतात अशी समजूत होती

गव्यान्न ह्या गीत भुताच्या गव्याच आपातर केल आहे त असे [ सन्नुएल बच मपादित रकड्स ऑफ दि पाल्स्ट, पु ५ पु १६ ]

" एकदर सात आहेत । ते एकदर सात आहेत ।  
 " समुद्राच्या तटाशी हे सात आहेत ।  
 " आकाशात उच भागी हे सात आहेत ।  
 " सागराच्या प्रवाहात एका राजमहाली ते जन्मले ।  
 " ते पुत्र माहात किंवा ब्रियाहि ते नाहीत ।  
 " त्यांना बायका नाहीत । त्यांना मुलेहि होत नाहीत ।  
 " त्यांना कोणी शासक नाही व शासन काय ते ठरव नाही । "

" ते कोणाची प्रार्थना ऐकत नाहीत ।  
 " सात आहेत । सात आहेत । ते नि सशय सात आहेत । "

ह्या सात भुताचा मनात थारवार उद्रेग येतो त्यांची बाधा दूर करण्याचा एक भन आहे, त्याची सुरुवात अशी होते

" १ देव त्याच्या विधान्याशी उभा राहिल,  
 " २ तो त्या सात दुष्ट भुतांचा समूळ उन्हेद कराल व त्यांना शरीरातून बाहेर धाकतील,  
 " ३ व हे सात आगरी माणसांमध्ये पुन्हा कधी येणार नाहीत "

रोग बरे करण्याच मजहि अगदी असेच आहेत प्रत्येकाच्या शेजरी तेच तच पाउण्द असून परक बायतो जो राग बरा करावयाचा अमती त्याच्या नावामध्येच आढळतो

शत्रुनाची सख्या तर अगणित आहे एखाद्या बार्डस जर मिहाना कानाचे मूळ साल तर देशातरा राजा बलाटा अमती पक्ष्याची बाँच असलेले जर कोणास मूळ सालें, तर

रोग पुढागामी चिरडले जातात काणाला जर जन्मतच उजवा हात नसलेल मूळ सालें तर त्या दशाचा नात हा हो. एखाद्या मुलाला जर जन्मतच पाय नसले तर घराचा व रस्त्याचा नाश होतो एखाद्या मुलाचा दाढी जर जन्मतच वाटलेली अगरी तर देशात महापूर येतात असे एक का दोग, अकडो शकुन आहेत [ रकड्स ऑफ दि पाल्स्ट, पु १, पु १३१ ] यार्पीची वार्ही शत्रुन तर असे आहेत की त्यांचा अनुभव कधी येण्याची धास्तीच नको ते शोधून काढणार अक बारच सर्वांक असल पाहिजे यात सशय नाही एका शत्रुनात तर अशींही म्हटल आहे की जर एखाद्या शेकाला सिद्धे गाला तर प्रचंड सैन्याची स्वारी होते तथापि वार्ही शत्रुन मात्र अम आहेत की, ज्या बाबिलोनी माणसांचा त्यावर विश्वास असल तो नेहमी सकाळीचा धाकडुर्वाच अगला पाहिजे प्रा सादस यानी कुत्रानावणी शकुनाच्या गळा खालचे भापातर केले आहे त्यात असा प्रकारच्या शकुनाचा एक लावळक यादी आहे [ रकड्स ऑफ दि पाल्स्ट, पु ५, पु १६० ] उदाहरणार्थ, पिथला कुत्रा जर राजवाजात गिरला तर राजवाज्यातून बाहेर पडताना सवट येईल एखादा कुत्रा राजवाज्यात शिरून सिहाननावर बसला तर त्या राजवाज्याला अम लगेले एखादा काळ कुत्रा देवळात शिरला तर त्या देवळाचा पाया कच्चा असल पाहिजे एखाद्या कुत्रीला जर एकेच पिरल सालें तर शहराचा नाश होतो असा प्रकारचा विज्ञान तरी उदाहरणें देता येतील, परंतु त्या सर्वांचा मधितार्थ एकेच असल्यामुळे तीं येथे देण्याची आवश्यकता नाही

शास्त्रनियामान — बर दिलेल्या माहितीवरून याचि लेखी वैद्यशास्त्र पुढ्या समजुतीनी किता भरल हातें याची कल्पना करता येईल तथापि एक गोष्ट लक्षात ठेविली पाहिजे की, आपणास ह्या विषयासंबंधात पुरेशी माहिती उपलब्ध नसल्यामुळे आपण त्या काळच्या वैद्यांचा किमत बाबपापेक्षा थोडक बर्मी समजत आहा उपलब्ध माहितीवरून ह्या विषयावर अधिक प्रकाश पडू शकत नाही तथापि वैद्यांचा जागा मोक्या अधिकाराची व जबाबदारीची होता क्रि० पू० १३०० च्या सुमारास होऊन गेलेल्या ग्रामुरवि नामक बाबिलोनच्या राजाचे जे कायदेबाजू उपलब्ध झाले आहेत, त्यात पुरेसा पुरावा मिळतो ह्या कायदेबाजूतील प्रस्तुत विषयाशी संबंध असलेली २१५ पासून २२७ पावती कलमे [ हेन्रि स्मिथ कियम्स संपादित हिस्टोरियल हिस्ट्री ऑफ दि वर्ट, १९०४, पु १ पु ५१० ] पुढें दिली आहेत

२१५ एखाद्या वैद्याने जर कोणाच्या जगमेवर ग्रांन्ड भातूच्या नस्तराने शस्त्रक्रिया करून त्यास बरे केले, किंवा ग्रांन्ड भातूच्या नस्तराने बंड खोलून कोणाचा डोळा बरा केले, तर त्याला रक्याचे १० शेकेल द्यावे.

२१६ जर तो ( बरा केलेला द्रम ) स्वतः दाखेल माणूस असला तर त्याला रक्याचे ७ शेकेल द्यावे

२१७ जर तो कोणाचा गुलाम असला तर गुलामाच्या धम्याने वेष्टास रुप्याचे २ शेकेल द्यावे.

२१८ जर एखाद्या वैद्याने जन्मतःच इतरेन अगलेया माणसाच्या मोठ्या जरमेवर ब्रॉन्झच्या नस्तराने दाखप्रयोग केला व त्यात तो माणूस मेल्ले, किंवा ब्रॉन्झच्या नस्तराने घेऊ गोळीत असताना त्याचा दोळा कोडला तर त्याने (वैद्याने) हात कापण्यात येतील.

२१९ जर एखादा वैद्य स्वतंत्र झालेल्या माणसाच्या गुलामाच्या मोठ्या जरमेवर ब्रॉन्झच्या नस्तराने दाखप्रयोग करीत असता तो गुलाम मेल्ले तर वैद्याने त्याच्या मालकास दुसरा गुलाम घेऊन दिला पाहिजे.

२२० जर तो ब्रॉन्झच्या नातगर्भे त्यानं बंड फोडीत अगता त्याना जेव्हा कुडला तर त्याला गुलामाचो अर्धो किंमत द्यावी लागेल.

२२१ जर वैद्याने एखाद्याच्या तुटलेला हात, किंवा पाय दुरुस्त केला किंवा त्याचा रोग घालविला तर रोग्याने वैद्यास रुप्याचे ५ शेकेल द्यावे.

२२२ जर तो (रोगसुक्त माणूस) स्वतंत्र झालेला मनुष्य असला तर त्याने रुप्याचे २ शेकेल द्यावे

२२३ जर तो कोणाच्या गुलाम असला तर गुलामाच्या मालकाने वेष्टास रुप्याने २ शेकेल द्यावे.

२२४ जर एखाद्या पशुवैद्याने बैलाची किंवा गाढ्याची एखादी मोठी जखम बरी केली तर त्या वैद्याच्या किंवा गाढ्याच्या मालकाने वैद्यास एक घड्यास शेकेल द्यावा.

२२५ जर एखादा पशुवैद्य बैलाची किंवा गाढ्याची एखादी मोठी जखम बरी करीत असता तो बैल किंवा गाढव मरण पावला, तर त्या बैलाची किंवा गाढ्याची चतुर्थांश किंमत वैद्याने त्याच्या मालकास दिली पाहिजे.

२२६ जर एखाद्या शस्त्रक्रिया करणाऱ्या न्हाण्याने मालकाच्या परवानगीशिवाय त्याच्या गुलामास पक्का डाग दिला तर त्या न्हाण्याचे हात कापण्यात येतील

२२७ जर एखाद्याने शस्त्रक्रिया करणाऱ्या न्हाण्यास फसवून त्याच्याकडून एखाद्या गुलामास पक्का डाग देवविला तर त्या माणसास ठार मारून त्याच्याच घरात पुरण्यात येईल न्हाण्याने, मां जाणून घेऊन डाग दिला नाही अशी शपथ घेतली की तो दोषमुक्त होईल.

त्या निश्चयवाचक बाबिलोनी लोकात इतक्या प्राचीन काळीं देगील शस्त्रक्रिया प्रचलित होती असे व्यक्त होते

ग्रीक वैद्यक.

हिप्पोक्रेटिझच्या पूर्वार्धे ग्रीक चैद्यक.—हिप्पोक्रेटिझच्या पूर्वार्धा काळातील ग्रीक लोकांतले वैद्यक म्हणजे भर्माभिरुपणा, भूतपिडासनादिया व गूढविद्या यांचे एक मिश्रित कळबोळ होते. वैद्यकविद्येची म्हणून एक स्वतंत्र देवता होती, व तिची देवताचे डिस्टिकारणी अमृत. या देवतेचे नाव एस्कुलापिअस. या देवतेच्या देवळात रोगा लोक म्हा जात

अमृत किंवा त्यांना इतर लोक तेथे नेऊन ठेवीत. तेथे हे रोगी रोगसुक्ता व्हावी म्हणून देवतेची मनोभावे पूजन शारावना करीत आणि नंतर स्वाम्याभे त्या देवतेने वृष्टात फेकील त्याप्रमाणे आपआपला रोग यम करुणागाडी उपाय योजीत अगत. अशा रीतीने रोग यम झाला, म्हणजे रोगी तेथेच देवालयात एका पन्नावर आपल्याला रोग कसत्या प्रकारचा होता व तो कोणत्या उपायाने बरा झाला तें लिहून ठेवून व देवतेला वाहीं विशिष्ट वस्तू अर्पण करून परत घरी जात असे. या अर्पण कथावय्याच्या वस्तू म्हणजे बहुधा रोगप्रस्त हस्तपादादि अवयवाच्या सोन्याह्याच्या प्रतिमा असत

असत्या ईर्ष्या उपायावर लोकांना विश्वास होता हे पार असले, तरी त्या काळातहि औषधे व गरम पचारात होती, व जपमाना मलगपडी करण्याच्या कामातहि ग्रीक वैद्याने बरेच कौशल्य संपादन केले होते परंतु असल्या व्यावहारिक उपायावरच सर्वेसा भिन्न न ठेवता पाचीन भिन्नदेशीय वैद्याप्रमाणेच ग्रीक वैद्यहि रोगप्रस्त झालेल्या अवयवास औषधोपचार करीत अमता त्याबरोबर दवािकाच्या प्रार्थना किंवा जादूमन बगैरे काही तरी म्हणत अमृत.

ग्रीकांमधील पहिला पौराणिक शरीरशास्त्रज्ञ — या प्राचीन ग्रीक लोकांना शरीरशास्त्राबद्दि काही ज्ञान होते. जसमा व मोडलेली हाडे यांच्याशी नेहमी संबंध येत गेल्यामुळे शरीरातील निरनिराळ्या भागाविषयी व त्याची रचना व कार्य याविषयी रामान्व माहिती त्यांना झालेली होती. तथापि ग्रीक लोकांतले अगदी पहिला शरीरशास्त्रज्ञ ऑलम्पिडोन हा होता असे मानतात. त्याने मनुष्येवर प्राण्यावर बरेच दाखप्रयोग करून एताद्विषयक माहिती मिळविली होती, आणि वेचोवह मनातनूचा, सुस्त्रेकिअन कर्नालना (म्हणजे पालापासून निघून घेतात जाऊन उतरणाऱ्या एका लहान नळ्याचा) व इतर कित्येक सावकास अजात अमलेल्या शरीरातील भागांचा शोध लावला होता असे म्हणतात. शिवाय त्याने काही काही नैसर्गिक व्यापारमंत्रबोधि बऱ्याच चमत्कारिक उपाया प्रतिपादिल्या होत्या, उदाहरणार्थ, तो म्हणे की, “प्राणिमात्राच्या कावाच्या मागे एक पोचक दाड अमृत व त्यामुळे हास ऐई येते, कारण, पोचक पदार्थ हे नादगवक असतात.” तो शक्तिप्रामाण्यवादी होता व मेरू हे मनाचे ईंदिय आढे असे त्याने मत होते. तथापि एतडे मान येथे एण्ट बॅल पाद्विज ही, वैद्यकाच्या क्षेत्रातील त्याच्या समिगिरीची माहिती देणारी उपलब्ध अमलेली साधने अविद्यमानिय आढेत



कळून येते की, हा मूळ क्रोटोनचा राहणारा असून तेथून तो पुढे इजायना येथे गेल्या तेथे त्याचे चातुर्य पाहून त्याची नगरवैद्याच्या जागी नेमणूक करण्यात आली. पुढे त्याला नास्त पगार देऊन करून इजायना येथून अथेन्स शहरी बोलावून नेण्यात आले तेथे तो काही वर्षांनी ग्रीस-मधील अनेक शहरावर देखरेख करणारा असा वैद्यकी सात्तातला मुख्य अधिकारी बनला. शेवटी अनियंत्रित सत्ताधारी पोलिक्रीटीस याने संमोस येथे त्याला बोलावून नेले हा पोलिक्रीटीस क्रि. पू. ५३६ पासून ५२९ पर्यंत संमोस येथे राज्य करीत होता पुढे इराणी लोखनी पोलिक्रीटीसला ठार करून डेमोसीडीसला कैद करून नेले अशा रीतीने तो गुलाम होऊन पडला असताहि त्याच्या वैद्यकीच्या ज्ञानासंबंधी कीर्ति लवकरच इराणच्या राजाच्या कानी जाऊन पोचली, व खुद्द दरायस राजास आपोखो-पचार करण्याकरिता त्याला पाचारण करण्यात आले दरायस याचा चोटधाचा भाग मुरगळून त्यास दुखापत झाली असून ती इंग्रिथियन शस्त्रवैद्याच्या हातून बरी होत नव्हती. डेमोसीडीसने ती बरी केली इतकेच नव्हे, तर इराणी राजाने नालायक इंग्रिथियन वैद्यांना ठार मारण्याचा हुकूम सोडला असता त्याने राजाला विनंति करून आपल्या प्रतिस्पर्ध्यांचे प्राणहि वाचविले.

इराणच्या राणीला बऱ्याच दिवसांपासून एक क्षत पडून इजा झालेली होती ही व्याधीहि डेमोसीडीसने आपल्या चातुर्याने बरी केली त्यामुळे राजा त्यावर इतका खुप झाला की, स्वार्थेष्टदानाशिवाय दुसरी कोटल ती देणगी मागण्यास त्याने डेमोसीडीसला सांगितले तथापि मोठल्या किमतीच्या कोणत्याहि देणगीने डेमोसीडीसचे समाधान होण्यासारखे नव्हते त्याने हृत्प्रयत्नाने स्वतःची गुळामगिरीतून मुक्त करून घेण्याचा निश्चय केला, व तदनुसार काही इराणी गुप्त हेरांना मी माझ्याबरोबर माझ्या देशात नेतो, व स्वतःचे बजन घालून तेथील विर्येक पुढारी लोकास आपल्या पक्षास वळवितो, असे त्याने राजाजवळ बघूळ केले. डेमोसीडीसने ही कामगिरी करण्याचे पतकरले, तेव्हा दरायसने त्यास बंधमुक्त केले इतकेच नाही, तर त्यास बरेच द्रव्य बक्षीस देऊन त्याची चांगली संभाळना केली. हे सवें द्रव्य घेऊन डेमोसीडीस कामगिरी पार पाडण्याचा पद्दत करून राजाच्या परवानगीने ग्रीस देशात जाण्यास निघाला पण स्वदेशातील क्रोटोन शहरास पोहोचताच त्याने आपले सौंग टाकून दिले पतकरलेली कामगिरी पार पाडण्याचा आपला विचार नाही असे त्याने स्पष्ट जाहीर केले व अशा रीतीने देशद्रोहीपणाचे पातक घडू न देताच त्याने आपले स्वातंत्र्य प्राप्त करून घेतले

डेमोसीडीसच्या वेळची वैद्यकांतील प्रगति — वर दिलेल्या डेमोसीडीसच्या हकीकतीवरून तत्कालीन वैद्यकीच्या संघाबद्दल कारणी कल्पना येत नाही, तरी एवढे

मान दिसून येते की, क्रि. पू. पाचव्या सहस्राब्द्या शतकाद-तम्या प्राचीन काळात मुद्धा विरगिराख्या शहरातून रोम्याना औपधोपचार करण्याकरिता सरकारी पगाराने वैद्य नेमलेले असत त्या काळात मुद्धा वैद्यक शास्त्रात निरनिराळे पंध उपपन्न झाले होते व कित्येक पंधातले विद्वान आपआपली शिष्यशाखा पडवून तयार करीत असत. तथापि विशिष्ट रोग बरे करणाऱ्या निष्णात तज्ज्ञाबरोबर डॉगी व ज्ञानशून्य वैद्यवेवृद्धि समाजात वावरत होते. सर्व प्रकारच्या व्याधी वैद्यक मलमादि बालोपचारांनी बरे करणारे कित्येक वैद्य होते, कायकेक नुसत्या स्नान-विधींनी रोग बरे करणारे होते व इतर पुष्कळ निरनिराळ्या प्रकारच्या वनस्पतींच्या व औषधांच्या साहाय्याने रोग बरे करणारे होते. वैद्यक मंत्रतर्जांनी रोग बरे करण्याचे डॉंग करणारे जादुगोत्रेवाले लोक नव्हते असे नाही, पण त्याबरोबरच हॉडे यसविगारे, नेनरोग बरे करणारे व इतरोग दूर करणारे असे विशिष्ट कसप असलेले व्येपहि असत हे विस्तरता कामा नये

कित्येक धर्मत वैद्यांची खाजगी दगणालये असत त्यात ते रोगावर शस्त्रक्रिया करून त्यांना औपधोपचार करीत तथापि ती अलीकडील दगणालयाच्या स्वरूपाची नव्हती. ती काही अर्था अर्थानी औपधातयासारखी होती असे म्हणता येईल कारण, खात रोम्याना औपधोपचारापुरतेच ठेवीत असत. पण रोग बरा होईपर्यंत बरेच दिवस कायमचे ठेवण्याची सोय नसे. निरनिराळ्या वर्गाचे लोक गरिबाच्या रांगीकरिता देणग्या देऊन अशर्ती औपधातये कुकट चालू ठेवीत असत

बुद्धिप्रामाण्यवादी ग्रीक वैद्य—हिपोक्रेटेस.— तथापि सर्वतोपरी पुढोला पदतील अशाच प्रकारचे औपधो-पचार करण्याची पद्धति अद्याप सुरू झाली नव्हती. ती पुढे 'वैद्यकशास्त्राचा जनक' हिपोक्रेटेस याने प्रचारात आणली. ज्या काळात फिडिअस लिथिअस, हिरोडोटस, सॅफोडीझ आथि पेरिक्लिझ यांच्यासारखे थोर थोर पुरुष होऊन गेले, त्याच काळात परंपरागत चालत आलेल्या औषधोपचारा-संबंधाच्या धर्मभोळेपणाच्या सगजुती शुभारून देऊन तर्कातुभवबुद्ध अशा वैद्यकशास्त्राचा पाया घालणारा विद्वान जन्मास यात्रा हे ज्ञापिच आहे. रोग बरे करण्याकरिता ही उपाय योजनांचे त्याने साफ बंद केले, या एकाच गोष्टीवरून त्याच्या असामान्य बुद्धिमत्तेची साक्ष पटण्यासारखी आहे. शिवाय त्याने रोगाचे सविस्तर निरीक्षण करून यथासम्य चिकित्सा करण्याची पद्धत पाडून तिचे महत्त्व प्रस्थापित केले, हीहि त्याची मोठोच कामगिरी आहे

हिपोक्रेटेस हा कोंस येथे क्रि. पू. ४६० मध्ये जन्मला पण त्याचे बहुतेक पुढील आयुष्य थेसलीमधील लारिसा शहरी गेले. त्याला त्याच्या बापाई वैद्यकीचे शिक्षण दिले, व त्याने पुढे फिराया वैद्याचा धंदा पतकरून बरीच वर्षे दूर-

या प्रसासात फालविही भेषप्रमाणे अनेक निरनिराख्या  
त व निरनिराख्या प्रकाश्या लोकात प्रसास केल्यासुद्धे  
"च तीन असलेली त्यांचे अवलोकनार्थक अधिकच  
ही त्यांचा भेषकांतीत तांत्रिक व व्यावहारिक या  
रूप उत्तम शास्त्रातून शिवाय यादव्यात व  
मुसोप लिहण्याची वगैरे त्यांच्या अर्था होती एव ठिकाणी  
तो म्हणतो " मनुष्याचे आयुष्य ओढे, रात्रि क्षणिक, गुण  
दोषविशेषन करिण, व औषधोपचार गोपा असतो, पण  
नोट विचारपूर्वक केलेला औषधोपचारच विहित व हित  
परिणामी आहे "

हिषोक्तादेशच शरीररक्षण—त्याच शरीररक्षणा  
संबंधी ज्ञान अर्थातच फार मर्यादित होते, व जे होते ते  
मनुष्येक त्याने पूर्वी होऊन गेल्या वैद्याच्या प्रभावानच  
मिळविलेले होते अशा वैद्यकाराचा त्याने यथायोग्य नाम  
निर्देश केलेला आहे प्रत्यक्ष मनुष्यप्राण्यावर प्रक्रिया करून  
पाहण्याची त्याला मनाई असल्यामुळे मनुष्येतर हळक्या  
प्राण्यांची चौरकाळ करून त्याला आपले प्रयोग व संशोधन  
निषेधक कार्य घालविणे भाग पडले होते शरीरातील एकदर  
होव व त्याची रचना माविपरीतच त्याचे अनुमान बरेच विनयक  
होत परंतु ज्याला तो खुदतर भाव, म्हणून समजत असे, ते  
रक्ताहिन्या, स्नायू व स्नायुपुच्छ या सर्वांचे एक विविध  
वर्णनच होते मज्जातंतू म्हणून त्याने निराळा उल्लेख केलेला  
आहे पण ज्याला तो मज्जातंतू म्हणतो ते वास्तविक संधिपथ व  
स्नायुपुच्छच आहेत शरीराच्या पोकळीत जाणती मुख्यमुख्य  
इंद्रिये आहेत यासंबंधी त्याची माहिती बऱ्या प्रकारची होती,  
उदाहरणार्थ, हृदयात एकदर चार पोकळ पोटभाग असतात  
हे त्यास ठाऊक होते त्यापैकी दोहोंमध्ये हवा असते असे  
तो मानत असे

भौतिक व आध्यात्मिक गोष्टींची फारकत—  
परंतु त्याने घडवून आणलेली अत्यंत क्रांतिकारक अशा  
सुधारणा म्हणजे भौतिक व आध्यात्मिक गोष्टींची फारकत ही  
होय त्याने ही गोष्ट लोकांच्या स्पर्शाने निदर्शनास आणून दिली  
की, प्राणिमात्रास होणारे सर्व प्रकारचे रोग केवळ भौतिक  
कारणांनीच होत असतात, व ते भौतिक उपाय कल्याण  
बरे होऊ शकतात ही अत्यंत महत्वाची गोष्ट एकदा मनु  
ष्याला पटली, की सापासून फार महत्वाचे व व्यापक परि  
णाम घडून येतात उपर्युक्त सिद्धान्त प्रस्थापित होताच  
रोगाच्या कारणाची व उपायाची भौतिक दृष्टा बऱ्या अनेक  
बुद्धिमान व विद्वान् लोक अत्यंत सूक्ष्मपणाने कर रागले  
या संशोधना या कार्यास मदत व्हावी म्हणून हिषोक्तादेशान  
प्रत्येक रोगाच्या विकारासंबंधी सविस्तर माहिती लिहून  
देण्याच्या प्रयास पाडला, व हाच प्रयास आज सर्व जगभर  
रड होऊन बसला आहे यथाविष्ट वैद्यकीय गोष्टी की हिषोक्ता-  
देशने धाडून दिलेला प्रयास त्याच्या मरणोत्तर खबरदारी बंद  
पडला, व वेदशास्त्रातून पुढे दोन हजार वर्षेपर्यंत, अगदीं  
भा वा ५०

अलीकडच्या काळापासून त्याचे पुन्हा पुनर्जावन झाले नाही  
रोग भौतिक कारणांमुळे उत्पन्न होतात व भौतिक उपा  
यांनी त बरे होतात, या हिषामतेसच्या सिद्धान्ताद्वाराच  
त्याची खुसरी महत्वाची कामगिरी म्हणजे रागनिदानासंबंधी  
होय रोगमविष्य या अर्थाची रोगनिदान हिषो  
क्तादेशच्या पूर्वी लोकात प्रचलित होते परंतु रोगनिदान  
याचा हिषोक्तादेशा व आधुनिक वैद्यशास्त्रातला अर्थ  
अगदी निराळा आहे. रोगाच्या उत्पत्तिवादीशी संपन्न अथ  
लेल्या गोष्टींचे काळजापूर्व निरीक्षण करून रोगमविष्य  
मविष्य करण याद्वारे आज आपण रोगनिदान समजतो,  
व हेच हिषोक्तादेशाच्या मतेहि रोगनिदान होते, वैद्यक  
भोल्याभाषिक कल्पनावरून मर्यादित वतविये हे रोगनिदान  
म्हणे

ग्रीक चतुर्दोषात्मक चिकित्सापद्धति—हिषोक्ता-  
देशचे वैद्यकशास्त्रसंबंधी ज्ञान भौतिक कार्यकारणमात्रा  
सेवर उभारलेले होते, तरी परंपरागत समजुती व  
सिद्धान्त यानाहि तो महत्त्व दत्त असेय रागाची चतुर्दो-  
षात्मक चिकित्सापद्धति त्या वेळी सर्वमान्य होती, व तिच्या  
वर लोकांचा इतका दृढविश्वास होता की, पुढील अनेक काळ-  
कातमुळा व वैद्यशास्त्रावर तिचा पुष्कळ परिणाम झालेला  
दिसतो हा सुप्रसिद्ध पद्धतीतले मूल तत्त्व असे होते की,  
मनुष्याच्या शरीरात रक्त, बर्फ, पित्त व कृष्ण पित्त असे  
चार मूल धातू असतात ते सर्व सप्त प्रमाणांत असले म्हणजे  
मनुष्याची प्रज्ञा पूर्ण निरोगी राहते, परंतु त्याच्या प्रमाणात  
काही कमजास्तपणा झाला की रोगी मनुष्याला कोणता  
ना कोणता तरी रोग उत्पन्न होतो म्हणून रोगावर औषध  
देताना वैद्याने ही गोष्ट नेहमी लक्षात ठेवावी, कारण जो  
दोष वाढला असेल तो दूर करून चारहि धातू मूल  
प्रमाणात आणजेच प्राचीन वैद्यकशास्त्रसंस्थाच्या निरनि-  
राख्या पथात मतभेद होता तो या मूलधातुनिषेधक सिद्धा-  
न्ताविषयी नसून चतुर्दोषात्मक रोगावर औषधोपचार कोणते  
व कसे करावयाचे याबद्दलच सर्व वाद असे

हिषोक्तादेशाचे शास्त्राभ्यासान—हिषोक्तादेशाच्या  
शास्त्राभ्यासपद्धतीवरून असे दिसते की शरीरातील निरनि-  
राख्या अवयवांचा रचनेसंबंधाने त्याला त्या अवयवाच्या  
व्यापारपेक्षा अधिक चांगली माहिती होती त्याने शास्त्र-  
ाच्या पद्धतीसंबंधाने जी माहिती लिहून ठेविली आहे तिच-  
वरून, विस्तृत शास्त्राभ्यास आगळी त्याच्या पद्धतीत फारच थोडा  
केरफार करून करणारा येतात असे स्पष्ट दिसून येते त्याच्या  
शास्त्रनियमांची बऱ्याच पद्धती आधुनिक काळापर्यंत अज्ञात  
स्थितीत पडलेल्या होत्या विशेषतः सरीच्या हाडांचे बाहे-  
रचे तेंक निपडलेले अथवा त्यावर करावयाचा उपचार अगदीं  
अलीकडे अठराव्या शतकापर्यंत पुन्हा प्रचारात आला नव्हता  
आधुनिक काळातील वैद्यप्रमाणे हिषोक्तादेशचे काही  
रोगीहि साऱ्याची वृत्तप्रणालीचे वर्तन ठेवीत होते असे दिसते

तो म्हणतो "एखादा वैद्य सापचा किंवा काही जरायु शालेल्या रोगी तपासतो व त्याला औषध सांगतो मंतर दुसऱ्या दिवशी जर दुसऱ्यां अधिक वाढले तर खेच घेई याचा दोष देऊ लागतो, पण उलट पक्षां रोग बरा होत गेला तर तो निस्कर्माचा प्रभाव आहे असे तो मानतो—याचाला त्यासंबंधाने काही एक धेय देत नाही" या हिंघिंप्रत्येकाच्या विहिण्यातला भावार्थ पुढील वाक्यातही अनेक गणप्रमाणक रूपात प्रत्येक देशातल्या व काळातल्या विद्वानांनी व्यक्त केलेला आहे पण या "वैद्यकशास्त्राच्या जनकाले" शापल्या व्यवसायवधूना असे स्पष्ट बजावून सांगितले आहे या, त्यांनी रोगाच्या ह्या कृतमपणाच्या आपल्या कर्तव्यपुढावर यांकिंचितही अविष्ट परिणाम होऊ देऊ नये

रोमन वैद्यक

**रोमन साम्राज्याच्या काळांतील वैद्यकाची स्थिति**—वैद्यकशास्त्राच्या क्षेत्रात नवीन असे साम्राज्य सशोषण रोमन लोकांच्या हातून फारसे झालेले नव्हते असे दिसते परंतु एवढे मात्र खरे की, या प्रादेशात नवे नवे शोध लावण्याच्या मूळ ग्रीक विद्वानांनी आपल्या श्रोत्यांचा प्रसन्न अभ्युत्थानात शिकता उपयोग करून घेतला होता, त्यांच्यापेक्षा पुष्कळ अधिक उपयोग स्वभावतःच व्यवहार-क्षुत्र असलेल्या रोमन लोकांनी ग्रीक लोकांच्या श्रोत्यांचा करून घेतला रोम शहरातले शारंभीभारतीचे बहुतेक भवेदार्थक वैद्य मूळ ग्रीक देशातले असून रोमन लोकांनी ग्रीक लोकांचा पात्राव केल्यावर ते रोमन साम्राज्याच्या राजधानीत येऊन राहिले हे सर्व ग्रीक विद्वान रोम शहरात केवळ मुक्त्या प्रमाणे केलेले जात. कारण दारोपिक किंवा मानसिक प्रसन्न करून घेऊन भरणारे ते कोणी असत त्यांना रोमन लोक आपल्या-पेक्षा कमी योग्यतेचे मानीत असत रोम शहरात दासदाती बाळगणाऱ्या धनढी लोकांचा भरण मोठा होता, व हे श्रीमंत लोक उपर्युक्त वैद्यात गुलाम म्हणून निवड घेऊन त्यांच्याकडून आपल्या घरातील आजारही माणसांचे औषध पाणी व शुद्धा फुलट करून घेत असत

सिली शाकाच्या सुरवातीच्या सुमारास वैद्यकीचा धंदा निवृत्तचर्येस पोहोचला होता, आणि थोर पदवींचा वैद्यक-शास्त्र हिंपाकडेच याच्या पद्धतीप्रमाणे समजूतदारपणाचे किंवा कायदेशीर रीतीने वैद्यकीचा धंदा चालविणाऱ्या लोकांपेक्षा दुसऱ्यां एका विशिष्ट प्रकारच्या वैद्यांचा सर्व समानात दिग्गज होतला या वर्गातील बहुतेक माणसे वैद्यकाच्या ज्ञानाचा गंध नसलेले असे दोगी वैदू लोक होते, कारण कित्येक रोग बरे करणकारिता ते आधिभौतिक उपायांचा मदत घेण्याचा प्रयोग करीत असत अशा वैदूचा वरिष्ठ वर्गाच्या रोमन लोकांस तिळकरा असे, व त्या बाळग्या औपरोधिक लेट लिहिल्यानी ह्या वैदूवर बरेच कोरडे मोंडलेले आहेत रोमन काळातील हे वैदू खोषि आणि कारुण्या हिंदुस्थानातील वैद्यमार्गेच पाषाणाव प्रवास करीत

हिंदात असत या वैदू लोकांत नेत्रवैद्यांचा भरण विशेष असे, व स्वातील काही सखप्रसंग वगैरे दोळे बरे करीत, तर काही औषधोपचार करून बरे करीत सध्याच्या अशात ते नद्यांच्या आतल्या भागात वाटणाऱ्या पाषण्या मार्गात, किंवा नेत्रा-समोवती घेऊन वाढत असल्यास ह्यावर सध्याच्या बरीत औषधोपचार असत ते नेत्र बरे करणारा पनीपिथ म मलमे याचाच वैद्यक उपयोग करीत असत

जोळ्याला लावण्याच्या मरणावर मलम तयार करणारा वैदू आपल्या नांवाचा शिष्ट मारीत असे, व असा तऱ्हेच्या शिष्टाचे दोनसे नमुने आज अस्तित्वात आहेत तथापि अशाच्या प्रचाराच्या वैदूनीरीम पोर विद्वान व मान्यता पाव लेले असं दुसरे नेत्रवैद्याह होते, व ते जोळे येणे व गुपण्या वाटणे योगी विचारावर चांगल्या प्रकारचे उपचार करीत असत रीम असे रोमन वैद्यांनी सध्याच्या पर-व्याचा विषये ह्यांचा वादळी आनून त्यापरोपरच तात्प-स्वीन नेत्रवैद्य वापरीत अशेलेही विषयक औषधोहि मिवाली आहेत या औषधांचे रासायनिक पृथक्करण करून पाहता त्यात हार्मिया काही उपयोगात असलेली काही द्रव्ये आढ-ळून आली आहेत

**वैद्यकास मान्यता प्राप्त होते**—अशा वैद्यकनिष्णात विद्वानांना त्यांच्या मुद्यागुरून मान देण्याचा उपक्रम जल्लभ्य रीतीने प्रथम केला त्याने आपल्या वैद्यकाच्या वैद्यकीचा धंदा करण्याच्या सर्व वैद्यांना रोम शहराच्या नागरिकांचा मान व इष्ट दिले ही गोष्ट दि. पू. ५० च्या सुमारास झाली, व तेव्हापासून रोमन लोकांनी वैद्यकीचा धंदा करण्याच्या उचिततेत बंधाची कृति इष्ट ह्यांसाठी गेली पुढे रोमन लोकांतील धान्यकृति लयात जाऊ लागून ते मयमले दारोपिक दृष्ट्या फमडवत व व्याधिप्रसन्न होत गेले, तसतशी त्यांना वैद्यवर्गाची आवश्यकता अधिकधिक गासू लागली रोमन वादळ्यांनी दरवारी वैद्य, इतरेगनाचे वैद्य, नगरवैद्य व प्रातिक वैद्य असे वैद्यांचे निरतिराळे वर्ग सरकारी पद्धत्या देऊन निर्माण केले इ. स. १३३ या साली हेडिअन बादशहाने वैद्यवर्गाची समामसेवा लक्षात घेऊन त्यांना वर व लवरी भोवरी भाग वेळे

नगरवैद्य व प्रातिक वैद्य गरीब अनाथ लोकांचा औषध-पाणी व शुद्धा फुलट करीत असत, व त्याकरिता त्यांना सरकारी कायद्याने पगार ठरलेले होते हे पगार दर सध्या-म-दोस एकदा असे दोन हप्त्यांनी मिळत असत वैद्यांचा दर्बोहि कायद्याने उच्च ठरविलेला होता त्यांना गरीब विद्या-व्यास वैद्यकीचे शिक्षण फुलट घावे लागत असे श्रीमंत रोमपासून मोवदस किंवा देणग्या घेण्यानी त्यांना परवा नवी असे, पण रोगी मयमस होण्यापूर्वी त्यांना मोवद-स्याचा किंवा देणगीचा स्वीकार करता येत नसे, अशा वैद्यांना विशेष कायदे करून सवलती दिलेल्या होत्या, व त्यांना कोणी

अपमान केल्यास खाला पंधरा हजार रुपयांपर्यंत दंड होत असे.

**रक्तखाव टाळण्यासाठी कसण्यांचा उपयोग.**—रोमन लोकांची व्यवहारचतुरता अँलिस कॉर्नेलिस सेल्सस ( लि. पृ. ५३ पासून इ. स. ७ ) यांनी वर्णन केलेल्या रोमन वैद्यांच्या रक्तावावर उपाय करण्याच्या रीतीत दिसून येते. हिप्पॉक्राटेस व त्याचे अनुयायी रक्तखाव बंद करण्याकरिता शांत उपचारांचा, दावाचा, रक्तस्तंभकाचा, व कधी कधी प्रत्यक्ष हागाचा उपयोग करीत असत. परंतु कुठलेल्या रक्तावाहिनीचें तोंड बंद करण्याकरिता तिच्या भोवती कसणी बांधणें हा अगदी साधा उपाय त्यांच्या प्यानांत आला नव्हता. सेल्ससनें दुखावलेल्या रक्तावाहिनीला कसणी बांधण्याचा उपाय तर मुचविलेला आहेच, पण शिवाय धमनी खोलण्यापूर्वी तिला दोन कसण्या फोटे व कसा बांधल्या याबद्दलहि सविस्तर माहिती दिलेली आहे. या दोन कसण्या बांधण्याच्या मार्गांचा अवलंब अर्वाचीन दारुवैद्य आजकाल नेहमी करीत असतात. या दोन कसण्यांच्या मध्यभागी शस्त्रांनी धमनी तोडण्यांत येते; व त्यामुळे धमनीच्या टोंकांकडून होणार रक्तखाव टळतो.

**लष्करी दवाखाने.**—रणक्षेत्रावर जखमी झालेल्या शिपायांना शस्त्रक्रियेपासून होणारे कायदे रोमन लोकांच्या लक्षांत त्यांच्या भरभराटीच्या कालाच्या बहुतेक सुखाती-पासूनच आलेले होते. त्यामुळे रोमन सैन्यातील प्रत्येक शिपायानेच जखमी बांधावमाच्या पट्या दिलेल्या असत, व अगदी अलीकडील काळांतल्या सैनिकाप्रमाणेच रोमन सैनिकांनाहि त्यांचा उपयोग कसा करावा याचें शिक्षण मिळत असे. रोमन लोक आपल्या सैन्याबरोबर लष्करी दवाखाने व जखमी शिपायांना उचलून नेणारे इंसम ठेवात असत.

“ सैन्यातील दोनशें किंवा चारशे शिपायांच्या प्रत्येक तुकडीबरोबर, लडाई चालू असतां जखमी होऊन पडलेल्या शिपायांना उचलून नेण्याकरितां, आठ किंवा दहा चांगले धटेकटे इंसम ठेविलेले असत; या इंसमानेच पाण्याच्या वाटल्या व जखम बांधावमाच्या पट्या दिलेल्या असत, व संग्राम चालू असतां जखमी झालेल्या शिपायांना दवाखान्यांत उचलून आणल्याबद्दल प्रत्येक शिपायामागे खात्री एक एक सैन्याचे नावें वक्षीय मिळत असे ” [ इ. टी. विर्दिग्टन, मेडिकल हिस्ट्री ऑफ दि अर्लिएस्ट टाइम्स, लंडन, १८९४, पृ. ११६ ].

**गेलनपूर्वीचे इतर सुप्रसिद्ध वैद्य.**—अलेक्झांड्रियन काळातल्या आरंभीच्या व ज्याच्या रीत्याविषयीची माहिती मागे दिली आहे त्या हिप्पॉक्रिटेस व एरासिस्ट्रेटस [ पृष्ठ २५६ पहा ] नांवाच्या दोन शारीरशास्त्रज्ञ विद्वानांपासून त्या कालविभागात, साधारण नावडीक मिळविलेले असे दुसरे परेच शारीरशास्त्रज्ञ होऊन गेले; पण त्यांच्यांत पूर्वी

होऊन गेलेल्या विद्वानांइतक्या उच्च दर्जास चढलेला एकहि नव्हता. तरीहि त्यांतल्या त्यांत सेल्सस व मारीनस हे दोघे विशेष प्रसिद्धीस आले. ते नारी व एफिससचा रूकस या राजांच्या कारकीर्दीत हयात होते. त्यांच्या मागून गेलन-सारखा महापंडित झाला नसता तर त्या सर्वांची नांवे पुढील पिढ्या निःसंशय काढीत राहिल्या असत्या.

पण गेलनच्या विद्वत्तेची कीर्ति पुढे इतकी वाढली की, तिमुळे त्याच्या पूर्वीच्या प्राचीन काळातील इतर सर्व वैद्यकशास्त्रज्ञांना ग्रहण लागले. याला हिप्पॉक्राटेस हा एकदाच काय तो अपवाद आहे. गेलनचे वैद्यकशास्त्रातील सिद्धान्त आरिस्तॉटलच्या भौतिक शास्त्रविषयक सिद्धान्तांतून सर्व मध्ययुगावर मानमान्यता पावले.

**गेलन-त्याचें शिक्षण.**—ह्याडिथस गालीनस उर्फ गेलन हा प्राचीन काळांतला सर्वश्रेष्ठ शारीरशास्त्रज्ञ परगामस येथे ग्रीक आईबापांच्या घरी जन्मास आला. त्याचा बाप नायकॉन हा सुदारकाम करीत असून तो चांगला दुस्राप पुढ्याचा माणूस होता. पंधरा वर्षांचा होईपर्यंत नायकॉन हा गेलनला परीच शिक्षण देत होता. यानंतर मात्र नायकॉनने आपल्या मुलास तत्कालीन तत्त्वज्ञानविषयक निरनिराळ्या पद्धतींचि शिक्षण देण्याकरिता लायक शिक्षकांची योजना केली. परंतु त्यापुढे लश्करच नायकॉनला एक स्वप्न पडल्यामुळे साविकपणानें त्या स्वप्नावर विश्वास ठेवून त्याने गेलनला वैद्यकशास्त्र शिकविण्याचें ठरविलें, व याकरिता कित्येक विद्वान् मिपनवर्षांची नेमणूकहि केली.

गेलननेहि आपलें अध्ययन निरलसपणें अखंत परिश्रमपूर्वक केलें; व नंतर आशियामायनर व पॅलेस्टाईन या प्रांतांत बराच प्रवास करून त्याने औपविशिशानासंबंधी पुष्कळ नवी माहिती मिळविली. शिवाय अलेक्झांड्रियामध्येहि कांहीं दिवस राहून त्याने शारीरशास्त्राचा अभ्यास केला, तथापि त्याचा त्याच्या काळी प्रचलित असलेल्या बऱ्याच भोळेपणाच्या समजुतीवर विश्वास असल्याचे दिसते. “ जेट-स्टोन ” नांवाच्या एका ज्वालामुखी खनिज पदार्थानें अपस्मार (फेवर), गर्भशय्यान्माद व वातरक्त ( संधिवात ) बरोबर रोग बरे होतात अशी समजूत त्या काळी होती, तिच्यावर विश्वास ठेवून जेट-स्टोन शोधून काढण्याकरितां त्याने पूर्ववर्त्यांत आशियातील पश्चिमभागांत पुष्कळ प्रवास केला होता.

**त्याचें शस्त्रक्रियानैपुण्य.**—आद्याविसाव्या वर्षाच्या सुमारास गेलन आपले वैद्यकीचें शिक्षण पुरें करून परगामस येथे आपल्या घरी परत येऊन राहिला. तेवज्या पूर्ववर्त्यांहि त्याची शस्त्रवैद्य म्हणून बरीच प्रसिद्ध झाली होती. त्याच्या ग्रामबंधुंचीहि त्याच्या शस्त्रविशैलीक फौजल्याबद्दल इतकी स्तुती झाली होती की, त्याला लोकजनांत द्वंद्वयुद्ध खेळण्याच्या खेळाडूंच्या नसमा बऱ्या करण्याच्या कामावर नेमण्यांत आले. या कामांत गेलनला त्याच्या शारीरशास्त्रातील ज्ञानाचा फार उपयोग झाला.

पूर्वाच्या कोणाहि शस्त्रविद्यानें वज्या वेष्ट्या नव्हत्या अशा जसमा तो बघ्या करीत असे, असा त्याचा नावळौनिक आहे

**गेलेनचे शरीरव्यवच्छेदनाचे प्रयोग**—गेलेनच्या काळात मनुष्यप्राण्यावर शस्त्रप्रयोग करून पाहण्याची कायद्यानें मनाई असल्यामुळे शारीरशास्त्राची माहिती मिळविण्याकरिता केवळ मनुष्येतर प्राण्याच्याच शरीरव्यवच्छेदनावर काम भागविणें त्याला प्राप्त झालें तथापि, शारीरशास्त्रावर हिराफिलस व एरासिस्ट्रेडस यांचे ग्रंथ होते हा एक गेलेन यास मोठा फायदा होता, आणि मनुष्य प्राणी व मनुष्येतर प्राणी यांच्या शारीरिक रचनाची तुलना करून पाहण्याकरिता त्याचा त्यानें उपयोग करून घेतला असला पाहिजे शिवाय त्यानें बोरून मारून मनुष्याच्या शरीरावरहि शस्त्रप्रयोग करून पाहिले असतीलच, पण त्याबद्दल आपल्याजवळ आज काही पुरावा मान नाही

**त्याचे दधिराभिसरणासंबंधी ज्ञान**—मस्तकाच्या कवचीतील हाडांच्या गुतागुतीच्या रचनेची माहिती त्याला होती त्यानें मणक्याच्या हाडांचे फार सूक्ष्म वर्णन केले असून, त्याचे निरनिराळे वर्ग पाडून अर्वाचीन शारीरशास्त्रज्ञांप्रमाणेंच त्यानें त्यांना सज्ञा दिल्या आहेत त्यानें घन्याच स्नायूंची माहिती लिहून ठेविली आहे तथापि त्याचे त्यानें जे वर्णन दिलें आहे, तें मान्य तितकें बरोबर नाही, हावेच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या बच्चयावद् शारीरशास्त्रज्ञांप्रमाणें गेलेनचीहि दधिराभिसरणासंबंधाने बुकीची समजूत होती सर्व शरीरात रक्तखेळविणारें इद्रिय हृदय होय ही गोष्ट त्याला माहीत होती तसेंच सजीव प्राण्याच्या धमन्यात सुसती हवा असते अशी जी त्याच्या पूर्वीच्या अनेक शारीरशास्त्रज्ञांची समजूत होती, ती बुकीची असल्याचेहि त्याने दाखवून दिलें हृदय हें आडव्या, उभ्या व तिरप्या अशा तऱ्हेच्या धराचें बनलेलें असतें हे त्याला माहीत होतें, परंतु तें स्नायूचें बनलेलें असतें ही गोष्ट मात्र त्यास मान्य नव्हती कारण तो म्हणत असे की, स्नायूंना विभ्राति लागत असते, आणि ज्या अर्थी हृदय कर्पाच विभ्राति न पेशा सारखे पाळू असतें, त्या अर्थी ते स्नायूचें बनलें असणे शक्य नाही

**मज्जा, मज्जातंतू व स्नायू यांच्या संबंधानें यथार्थ ज्ञान**—इद्रियविज्ञानशास्त्रासंबंधीचे प्रयोग तो अगदीं सशस्त्र पद्धतीनें करीत असे त्यानें सजीव प्राण्याचे बाही मज्जातंतू तोडून पाहिले तेव्हा त्याला त्याच्याशीं संबंध असलेले विशिष्ट स्नायूहि निरुपयोगी झाल्याचें आढळून आले यावरून त्यानें असा सिद्धान्त वाटला की, ठराविक स्नायू ठराविक मज्जातंतूच्या समकारांनीं असतात तसेंच त्यानें हें शिष्ट केले की, मज्जा तंतूनां स्वतःची म्हणून काही शक्ति नसते, तर ते केवळ मंदूपासून व पृथग्मज्जारज्जू (ज्ञानरज्जू) पासून निरनिराळ्या अवयवांपर्यंत व निरनिराळ्या अवयवांपासून पुन्हा मंदूपर्यंत व पृथग्मज्जारज्जूपर्यंत सवेदना नेऊन पोहोचविण्याचें काम कर-

तात या त्याच्या ज्ञानाचा उपयोग त्यानें ह्या वेष्ट्या सुप्रसिद्ध सोफिस्ट तत्ववेत्ता पॅरॉसिनेअस याला झालेला विचार बरा करण्याकडे करून विशेष प्रसिद्धि मिळविली या तत्ववेत्त्याच्या डाव्या हाताचें चवथें व पाचवें बोटे घथिर झालेले होते ती घथिरता माहीती करण्याकरिता त्या वेष्ट्या अनेक वैधानीं औपधोपचार करून पाहिले, पण व्यर्थ या वैद्याचे उपचार म्हणजे खुद्द हातालाच पोटेस वगैरे बाधणें हे होते हे सर्व उपाय निष्फळ ठरल्यामुळे, त्या बाबतीत अखेर गेले नचा साक्षा घेण्यात आला तेव्हा त्याचें असं मत पडलें की, मूळ इजा हाताला नमून, अतःप्रवेष्टीय नामक (मनगट व कोंपर यांच्या दरम्यान असलेला) मज्जातंतू दुखावला असावा, आणि वधव्या व पाचव्या बोटांना सवेदना त्याच्या मार्फत मिळत असल्यामुळे त्यांना घथिरता आली असावी तदनुसार त्यान रोग्याजवळ चौकशी केली तेव्हा त्याला अस समजून आलें की, पूर्वी तो तत्ववेत्ता एवढा रयापाली पडून त्याची पाठ दुखावली होती हा माहिती मिळताच गेलेननें उपर्युक्त मज्जातंतूच खास दुखावला आहे असे मनाशी ठरवून, खाद्यात त्याच्या उममाशीच उपचार करून त्यात घेतला उत्पन्न फरव्याचे प्रयत्न सुरू केले, व त्यापरींवर लक्षकरच बोटाची घथिरता माहीती होऊन रोगी चांगला बराहि झाला.

**छातीतील अवयवांसंबंधी माहिती**—छातीच्या आतील भागातल्या अवयवांच्या कार्याविषयी जरी गेलेनला कागलीशीं माहिती नव्हती, तरा त्याच्या रचनेसंबंधानें त्यास पूर्ण माहिती होती पुष्कुसाच्या भोंवताळी एक पातळ आवरणवच असते, व त्याचप्रमाणें एका पातळ स्क्वेचे आवरण हृदयाभोंवतीहि असत, या गोष्टी त्याला माहीत होत्या त्यानें उदरापासून हातांपर्यंत सर्व प्रकारच्या प्राण्यांचा शरीरव्यवच्छेद करून लहान मोठ्या सर्व प्राण्यांच्या सदरहू अवयवांची तुलना करून पाहिली होती अश्यादि वित्येक प्राण्यांच्या हृदयात वर्तुलाकार एक हाड असतें, तस मनुष्यादि इतर बहुतेक प्राण्यांच्या हृदयात नसतें, ही गोष्ट त्यानें नमूद करून ठेविलेली आहे यावरून त्याचें अवलोकन किती सूक्ष्म होतें हे स्पष्ट दिसून येतें

**उदरांतल्या अवयवांचें ज्ञान**—पोटातल्या अवयवा संबंधानें त्यान केलेले वर्णनहि सामान्यतः अगदीं बरोबर आहे. उदराला आतल्या वागून आंत्रवेष्टन नामक एका अन्तरस्त्वचेचें अस्तर असून उदराच्या पोकळीत असलेल्या सर्व अवयवाभोंवतीं याच अन्तरस्त्वचेचें आवरण असत, त्याचप्रमाणे यष्टीतल्या (पित्ताशयाच्या) भोंवताळी ह् आवरण विशिष्ट तऱ्हेनें पडलेले असतें, या गोष्टी गेलेननें नमूद करून ठेविल्या आहेत हाही त्या काळीं शुद्ध विचार्यांना उदरातल्या या आंत्रवेष्टनाच्या स्वरुपाची विनम्रक कल्पना येणें किती कठिण जात हा

गोष्ट लक्षात घेतली असाता गेलेनच्या एतद्विषयक सूक्ष्म अन्-  
लोकरनाच अधिकच कांतुक वाटे झाले.

**गेलेनची व्यवहारचतुरता व रोमन वादशाहाचा**  
**त्यास आश्रय.**—रोमन लोक गेलेनला अत्यंत व्यवहारच-  
तुर पैच म्हणून मान देत असत. रोमन वादशाहा मार्कस  
ऑरिलिप्रस याने त्याला रोम येथे बोलावून आपला गुडगा  
कॉमोडस याच्या रास तैनातीत दिले होते, व तो आपणाहि  
स्वतः औपयोग्यारांच्या वायतीत प्रवेशविशेषी त्याचा सहा  
घेत असे. एकदा वादशाहाच्या तैनातीत असलेल्या तीन  
लष्करां वैद्यांनी वादशाहाला ताप येणार असे सांगितले  
या वेळची हकीकत गेलेनने स्वतः लिहून ठेविली आहे  
तीत तो म्हणतो: "त्या वेळीं उद्द वादशाहाचा हुकूम  
झाल्यावरून मी त्याची नाडी पाहिली, तेव्हां ती नेहमी-  
प्रमाणेच नीट चालू असलेली मला भाववून गेली. तें  
पाहून आणि वादशाहाचे वय व ती विशिष्ट वेळ सदांत  
पेळून प्रकृतीच्या अस्वास्थ्याचे फारण ज्वर नसून थापचन  
है आहे असे मी सांगितले तें वादशाहाला पूर्ण पटन  
तो एकदम लीनवा म्हणाला, 'हेंच मरणाच, हेंच त्यांचे कारण.'  
नंतर माला उपाय काय करावा म्हणून वादशाहानें विचारले.  
तेव्हां मामान्य लोकांना असल्या थापचनावर मी फक्त ग्लासभर  
मद्य मिरपूड टाकून देत असतो; पण आपण वादशाहा,  
आपणास त्याणुहि खात्रीलायक उपाय पाहिजे म्हणून  
आपण नाई नांवाच्या सुगंधि वनस्पतीच्या फडत केलेल्या  
उडीत लोकरांच्या कापडाची पडी भिजवून तिचा  
उपयोग करावा, असे मी त्यास सांगितले  
त्यावरोंवर त्याने लोकरांच्या कापडाची पडी व मद्य घोंगे भरून  
असलेले गिरस मागविले, व मीहि वादशाहाची परवानगी  
घेऊन निघून गेलो. वादशाहानें कडत हातींनी पाय पोड्या-  
वयास लागून उणता उत्पन्न करवली व मिरपूडमिश्रित  
मद्यहि घेतले. नंतर तो पिमोळोस (राजपुत्राचा शिक्षक)  
चास म्हणाला, 'रस कायक वैद्य असत माझ्या पदरा एकच  
आहे, व तो अत्यंत प्रामाणिकहि आहे.' असे म्हणून वाद-  
शाहानें त्याच्याजवळ 'गेलेन हा सच वैद्यच अथ आपून  
शिष्य सत्यवैसाहि आहे' अशी माझी फार स्तुति केली.  
कारण, माझ्याखेरीज इतर सच वैद्य पैशाचे भोळे लोका  
असून शिष्या भोडखोर, महत्वाकांक्षी, मत्सरी व द्वेषी अस-  
ल्यांचे वादशाहास आटवून आले होते."

**गेलेनचा आत्मविश्वास**—या हकीकतीवरून असे  
दिसून येईल की, स्वतःच्या हुणारीपरुळ उद्द गेलेनलाहि  
पूर्ण विश्वास होता. आणि मार्कस ऑरिलिप्रस वादशाहानें  
काटलेले उपर्युक्त गेलेनवद्दले स्तुतिपर उद्गार पुढील हगार  
वर्षे लोकांनाहि योग्यच वाटत राहिले असल्यामुळे गेलेनने  
लिहून ठेवलेले आत्मप्रौढीपर वर्णन धम्य आहे रोगचि-  
कित्पा व रोगनिदान या वायतीतील थापल्या विनयक  
ज्ञानानुद्दल त्याला स्वतःला किती राखो असे तें पुढील सवा-

दावलीहि दिसून येते. एकदा त्याच्या धंद्यातलाच एक  
मित्र त्याला म्हणाला, "रोगनिदानासंभानें हिपॉक्राटेसच्या  
ग्रंथाचा तुमच्याप्रमाणें मीहि उपयोग करीत असतो. मग  
तुमच्यासारखे रोगाचे चिन्मूक निदान मला का करता येत  
नाहीं?" त्याला गेलेनने उत्तर दिले, "देवाच्या दयेने मी  
केलेले निदान आगप्रयेंत कधीच चुकलेले नाहीं." [ जोहान  
हर्मेन बास, हिस्ट्री ऑफ मेडिसिन, न्यू यॉर्क, १८८९ ]. अर्थात्  
हे उद्गार गेलेनने वादविवादाच्या मरात काटले होते, व ते  
शब्दसः खरे आहेत असे भासविण्याचा स्वतः गेलेनचाहि  
उद्देश नसावा.

**त्यास निसर्गाच्या व्याधिहारक शक्तीसंबंधी मत.**—  
रोग उत्पन्न होण्याची कारणे व निरनिराळ्या अवयवांची कार्ये  
यासंबंधाच्या त्याच्या सिद्धांतापेक्षा त्याचा औपधियोजना  
करण्याची पद्धति बरीच अधिक सुधारलेली होती. त्या पद्ध-  
तीतल्या काहीं गोष्टी औपधिविद्येतील आद्य ताचे म्हणून  
प्रस्तुत काळचे विद्वानहि अंमलांत आणत असतात. हिपॉ-  
क्राटेडाप्रमाणें गेलेनहि योग्य आहार, व्यायाम व नैसर्गिक  
व्यापार या गोष्टींना फार महत्त्व देत असे तो म्हणतो,  
निसर्ग हाच रोग्यावर देखरेख ठेवणारा मुख्य अधिकारी  
आसून रोग्याला पुन्हा आरोग्य प्राप्त करून देण्याचे काम  
तांच करीत असतो. सर्व बाजूंनी निरुपायीच रोग्यांना  
मदत होत असते. रोग काय आहे तें ठरवून तो बरा कर-  
ण्याचे काम स्वतः निसर्गच करीत असतो. निसर्गाच्या  
आदोषयताला रोग असला तरच त्यांत वैद्याला यश येते.  
निसर्गानें जेथ हात ठेकले तेथ रोगी वाचणे शक्य नाहीं  
म्हणून लुशल समजाव. "

**गेलेनच्या शुकीच्या समझुती, धमन्यांतून रक्त**  
**च हवायांचें मिश्रण घाहेंत असा समज**—शरीर  
आणि वैद्यक या दोन्ही शास्त्रांतल्या गेलेनच्या ज्ञानासंबंधाचें  
हे वर्णन घावून कोणालाहि गेलेन हा अलीकडील वैद्यांशीं  
तुलना करवाहि पुष्कळच वच द्याया वेच ठरतो असावाटने.  
साहजिक आहे, परंतु गेलेनच्या चरित्राला इसरा वाझहि  
आहे शरीरशास्त्राचे त्याला बरेच चांगले ज्ञान होतें यांत  
शंका नाहीं. पण दायववाची कार्ये, रोगाची कारणे, आणि ते  
बरे करण्याचे उपाय या वायतीत त्याची कित्येक मते आधु-  
निक काळातील साधारण पुढीलच्या विद्याभ्यासाला सुद्धा मूर्ख-  
पणाचीं वाटतील अशीं होती. तथापि गेलेनची योग्यता  
त्याची प्राचीन काळातल्या विद्वानांशीं तुलना करूनच ठरविली  
पाहिजे, आधुनिक काळातील विद्वानांशीं त्याची तुलना करणे सरत  
नाहीं त्याच्या अनेक समझुती शुकीच्या होत्या. उदाहरणार्थ,  
नाडीचे ठोके व श्वासोच्छ्वास या दोहोंचेहि कार्ये एकच म्हणजे  
शरीरातील धमन्यात हवा ओहून घेण हे आहे असे तो  
म्हणत असे त्याच्या मते श्वासोच्छ्वासाच्या योगानें पुष्कलपत  
हवा सांठून तोपून ती हृदयांत येते, व त्या ठिकाणाहून मग  
धमन्यांच्या द्वारे ती सच शरीरभर पसरते. तसेच,

छिद्रांतून हवा आंत शिरून धमन्यांमधून शरीरभर वाहते जाते असोहि तो मानात असे. पण धमन्यांत रक्त असतें ही गोष्ट त्याला अवगत असल्याचें आपण पाहिलें असल्यामुळे धमन्यांतून रक्त ये हवा येचें मिश्रण वहात असतें अशी त्याची समजूत धरली पाहिजे.

हृदयांतील पडदा हवेस प्रवेशसुलभ असतो — हृदयाचे बहुतेक सारख्या आकाराचे असे दोन भाग असतात; व त्यांच्यामध्ये एक विशिष्ट तंतुचा अप्रवेद्य असा पडदा असतो, ही गोष्ट आधुनिक शरीरशास्त्रज्ञांना माहीत आहे. पण गेलिननें अनेक हळूहळू जातोंच्या प्रण्यांचां हृदयें तपासून पाहिलीं होती, तरी तो मधला पडदा प्रवेशसुलभ असतो, आणि फुफुसांतील हवा हृदयाच्या एका भागांत शिरल्यावर तो त्या मधल्या पडद्यातून दुसऱ्या भागांत शिरून तेथून धमन्यांत पसरतें, असें प्रतिपादन करी.

मज्जातंतुंतून मज्जारस वाहतो. — मज्जातंतुंच्या कार्यासंबंधाचें त्याचे मत बऱ्याप्रमाणेच चुकीचें होतें. मज्जातंतुं हे मंद आणि पाठीच्या कण्यांतला मज्जारज्जु यांचा निरनिराळ्या त्यांबुडां व अवयवांशी संबंध जोडतात, व त्याचे दोन प्रकार असतात, हे त्याचें म्हणणें बरोबर आहे; पण मज्जारस नांवाचा एक पातळ पदार्थ प्रथम रक्तवाहिन्यांच्या द्वारे मंदीच्या पोकाळीत जातो, व नंतर तेथून मज्जातंतुंच्या द्वारे तो सर्व शरीरभर पांचवेण्यांत येतो असें जे तो प्रतिपादन करीत असे ते चूक आहे.

नाकावरील हाडाच्या पट्ट्यांच्या छिद्रांतून अशुद्ध रस वाहेर येतो. — मनुष्याच्या कवरीत नाकाच्या पोकाळीच्या वरच्या भागास लागून हाडांच्या दोन पातळ पट्ट्या असून त्यांना पुष्कळ लहान लहान छिद्रे असतात. या छिद्रांतून अनेक मज्जातंतुं जाऊन ते मंदीतील वेसांच्या एका समूहापासून नाकपुडीतील नाडुक अंतस्तब्धपांथर्येंत पसरलेले असतात. गोप्य, ह्या हाडाच्या पट्ट्यांची छिद्रे सदरहू मज्जातंतुंना आप्याकरितां असतात. पण गेलिननें या छिद्रांच्या कार्यासंबंधाचे मत अगदीं निराळे होते. ते असें की, 'शरीरांतले अशुद्ध रस' मानेंतल्या धमन्यांच्या द्वारे मंदीतील पोकाळ्यांत जातात व तेथून वरील छिद्रांच्या द्वारे छाननी होऊन नाकांत उतरून शरीराच्या वाहेर टाकले जातात.

शरीरांत क्षीतलता उत्पन्न करण्याच्या कार्यां बाह्यावयवांचा फार उपयोग होतो हे गेलिननें ओळखले होतें. पण, उलट एतद्विपरीत त्याचे दुसरे विलेक चुकीचे समज होतें. उदाहरणार्थ, हृदयाच्या क्रियेमुळे शरीरांत फाजील उष्णता उत्पन्न होत असते, व म्हणून त्याचा आपल्या छिद्रांच्या द्वारे हवा शोषून घेऊन हृदयास क्षीतलता आणते, त्यावार्मां मेव्हिल आपल्या उष्ण रसांमुळे मत्तप करीत असतो; ह्या हे धैर्याचें, मंद हे सुदुर्लभगुण आपल्याचें आणि यत्कर हे प्रीतिविकाराचें स्थान आहे अशा प्रकारची त्याची मते होती.

गेलिनच्या चुकीच्या मतांचा प्रसार. — गेलिनची यरी योग्यता व विद्वत्ता त्याच्या शरीरावयवांसंबंधाच्या शरीरज्ञानांत दिसून येते. पण त्या अवयवांच्या कार्यासंबंधाचें त्याचें अज्ञान किंवा चुकीचीं मते हे त्याच्या विद्वत्तेतील मोठें व्यंग होतें. गेलिननेंतरच्या एक हजार वर्षांत झालेल्या सर्व वैद्यांनी गेलिनच्या यथातथ्य ज्ञानाचा उपयोग न करतां त्याची चुकीचीं मते मात्र खरें ज्ञान म्हणून हृदयाशीं उक्तावून धरलीं. यामुळे गेलिननें वैद्यकांत केलेली प्रगति निष्पयोगी होऊन त्याचीं चुकीचीं मते मात्र फैलावलीं गेलीं.

गेलिनपासून पॅरासेल्ससपर्यंत. — गेलिननेंतर, वैद्यक शास्त्रांत प्रगति करण्याचें काम रोमनलोकांकडून निघून अरबांकडे अलं अरबांच्या हातून झालेला संस्कृतिविकास सुखवतः वैद्यकविषयकच होता अरबांच्या उत्कृष्टांच्या काळांत अबुल हसीफ, होनैन बिन आयसक, न्हेसीस, हालि-आवास, अबुलकासिस, भावेन्डीआर, इमायनाचा पौल, व्हिदालानोस्ट्रावा अरनेल्ल, आदानीचा पौटर, कॉलिआकचा गाय वनरे अनेक वैद्यकनिष्णात पंडित होऊन गेले. अरबांनीं वैद्यकाची संप्रदायिक रचनापासून पूर्णपणें छुटता केल्यामुळे त्या शास्त्राच्या प्रगतीसाठीं एक मोठा अडथळा दूर झाला, व मनुष्याच्या घृतदेहाचें व्यवच्छेदन पूर्वी जे अगदींच धर्मबाध मानण्यांत येत होतें ती समजूत दळ दळ पाळल्यामुळे मनुष्याच्या शरीरचनेसंबंधीं सुलभ व यथार्थज्ञान प्राप्त करून घेण्यास मदत झाली. तथापि एकंदरीत गेलिननेंतरच्या हजार वर्षांत कालावधीच्या मानानें फारच थोडी प्रगति झालेली आढळून येईल. थोडक्यात सांगायलाचें म्हणजे खालचा जवडा एकच हाडाचा असतो, खरुब जन्तुगन्य आहे, फक्तस्य संसर्गगन्य रोग आहे, मज्जातंतुंचा मंद्यापासून व रक्तवाहिन्यांचा हृदयापासून उगम होतो इत्यादि शीघ्र काही वैद्यांनीं लावले; इनायनाचा पौल व कॉलिआकचा गाय योनीं सल्लाविंदेंत काही सुधारणा केली; व सल्लाकितेंत गुंगी आणण्याच्या औषधांचा उपयोग करण्यांत येऊं लागला; एवढीच काय ती या स्तिमित व मध्य युगांतील प्रगति होती [ पृष्ठ २५९ व पुढील पानें पहा ]. ही प्रगति देखील अव्युत्तित राहिलेली नाहीं. एका वैद्यानें लावलेल्या शोषाचा पुढच्या वैद्यानें फायदा न घेतल्यामुळे काही महत्त्वाचे शोष लुप्तप्राय होऊन खाल गोष्टी अर्वाचीच काळांत पुन्हां शोषून काळग्याचा प्रसंग आला.

अर्वाचीं वैद्यक.

पॅरासेल्सस ( १४९३-१५४१ ) — ई. स. १५२९ मध्ये बालेड विश्वविद्यालयाच्या व्याससंगोवर एक नाडुक, वायकीं शाखाचा व ज्यानें आपले कीर्ति सर्व युरोपभर वितरण तसें, रोगचिकित्सेच्या अगदीं कीर्तिकारक पद्धती व अनेक असाम्य रोगांवर त्यानें मिळविलेला जय यांमुळे डेमदुगुर टाकली असा व्याख्याता चमकला. त्याच्या कालानंतर, त्याला पुष्कळीं शाधुनिक रसायन शास्त्राचा जनक असें गणले, तर पुष्कळांनीं त्याची वेड्यांत व दोंग्यांत

गणना केली. अशा प्रकारचा हा यादीचा पण खोटेचा शास्त्रज्ञ म्हणजे विश्वामित्र होतानाही हा होय. हाच परासंस्कार या नावाने प्रसिद्ध आहे त्याच्या कामगिरीचे महात्मा एताने येथेच आपण त्याच्या आधुन्यासचे थोडी नजर पेंकणें जरूर आहे. तो रिपब्लिकनमध्ये मराठा इन्स्टिट्यूट या ठिकाणी जन्मला. तो तेथील एका वरीय पेशव्या मुलगा होता, व आपल्या याचाच्या हाताखाली एह.न.प.व. वैद्यकीय विज्ञान घेऊन नंतर गिरनारच्या विद्वान् धर्मगुरूच्या पाशी त्याने अध्ययन केले. मोठ्याच्या वर्षी तो बायोल विज्ञानविद्यालयात दाखल झाला, परंतु सरकारीन वेळ सार्विक शिक्षणपद्धतीला बंडाळून त्याने ते विश्वविद्यालय सोडून देऊन गृहीचे व मनुष्यसंवासेचे प्रत्यक्ष निरीक्षण करून ज्ञान मिळविण्यासाठी रॉयगेले येथील लागीवाल्यामध्ये राह्याने पतकरले. तेथे त्याने छायांतील कामावरूनचा व खनिज पदार्थांच्या गुणधर्मांची माहिती करून घेतली तसेच त्याने राणीत काम करणाऱ्यांना नेहमी कोणते रोग होतात ते पाहून, त्यांच्यावर उपचार करण्यास सुरुवात केली. अशा रीतीने व्याधिचिकित्सेत अनुभवजन्य ज्ञान मिळवून नंतर त्याने सर्व घुरीघनार प्रवास केला, व प्रवासाप्रमाणे पनरपतीच्या व धातूच्या गुणधर्मांचे ध्याच अनुभवमूलक ज्ञान मिळविले. याप्रमाणे दहा वर्षे प्रवास करून आल्यावर त्याला बाहेल येथील विश्वविद्यालयात व्याख्याने देण्यासाठी पाचारण करण्यात आले या विद्यालयात त्याने जी व्याख्याने दिली ती दोन हद्दीनी अत्यंत कातिकारक अशी झाली त्याने ही व्याख्याने त्या वेळच्या पंडितमान्य डॉ.टि.न.न. यांना देता जेव्हा मागेत दिली, व दुसरे, त्याने स्वातंत्र्यवादी पटलेले सिद्धान्त कसून केले. पुढीच्या वेळी, डॉ.टि.न.न. या-सारख्या नामांकित शास्त्रज्ञावर त्याने चांगली छत्ररीत ठाका करून त्या वेळच्या वैद्यांना त्याची तांचे रोगज्ञ देण्यास सांगितले. अर्थातच त्याला जुन्या वैद्यापद्धति विरोध झाला. आरंभी आरंभी रोग बरे करण्यासाठी त्याच्या मनुष्यामुळे तो दिवसातुंदिवस लोकप्रिय होत गेला. परंतु पुढे स्याच्या कटु व अगम्य वर्तनाने तो स्वतःच्या देशात देशीत इतका अग्रिय झाला की, त्याला आपल्या जीविताच्या बचावासाठी बायोल येथून पळ काढावा लागला. नंतर त्याचे दिवस कोल-मर, न्यूयॉर्क, झुरिक येथे पुढे ठिकाणी भटकण्यात गालून शेवटी तास्वर्ग येथे त्याच्या आधुन्याची समाप्ति झाली.

त्याची तत्त्वे — परंतु त्याने केलेल्या उपदेशाची योग्य कार नोंदवर गेलेली होती, व त्याच्या निधनानंतर ती वैद्यकीय छागरी. ती आपल्या ‘मंत्रिकम’ या पुस्तकात म्हणतो “प्रथमतः माझ्या प्रतिपक्ष्याप्रमाणेच मी गेल्याची तत्त्वे अध्य-यन केली. परंतु त्याप्रमाणे वागले असता रोग्यांना गुण न येता अपायक होतो असे वाटण्यामुळे ती बाईट निघा सोडून देऊन दुसऱ्या दिशेने अभ्यास करू लागलो. तेव्हा

मला प्रत्यक्ष परमेश्वराने स्वहस्ताने लिहिलेल्या सूत्ररूप पुस्तकावरूनच अभ्यास केल्या पाहिजे असे कळून आले” परंतु या सूत्रीच्या अभ्यासाने परासंस्काराचा चांगले धडे न मिळता बाही बाईटच धडे मिळाले. ती अतिशय उद्वेग बनला. तो लिहिली ‘मला-आरकनाच्या रामाला-पॅरावे-रुसल-परमेश्वराने विनंती सुदिमता दिक्षा आहे, व ती यासाठी की या जगातील प्रत्येक जातीच्या संशोधकांना माझे अनुयायी व्हावे हे तत्त्वज्ञ, ज्योतिर्विद हो, या, माझ्या पाठी-मागून या; मी तुम्हाला यारा मार्ग दाखवतो.’

पॅरावेरुसलने आपल्या वैद्यकीय ज्ञानाची उभारणी, ताव-हान, ज्योतिःशास्त्र, किमवा व वैद्याने वाचन या चार तत्वावर केली हे धर्माकरण जरा प्रथमदर्शनी चमत्कारिक दिसते तरी त्यात काही तथ्य आहे कात झळा नाही. तावज्ञान हे संस्कारांचे द्वार आहे. ज्योतिः शास्त्र हे अतिशय महत्वाचे अस्तव्या-चे कारण म्हणजे ते सत्यामुळे पुनरुत्पत्ती रोग उत्पन्न होतात अशी त्या वेळी समजूत आहे (उ- कन्हे लागून येणाऱ्या वायू ह्यावि) विमर्शाले मनुष्याच्या कल्याणासाठी बाईट पदार्थ चांगले करता येतात, व एकांकित ह्ये तर अत्यंत जरूरीचे आहे.

त्याच्या सर्व लेखामध्ये औपनिषदात्म्या प्रसंगीवडे विरोध लक्ष दिलेले आढळून येते. तरी पण त्यावेळील लिहिण्याच्या भारता त्याने गेल्याचे औपनिषदाचार अथवा चिकित्साप्रकरण व शरीररक्षा यावर टीका करून, शरीर-व्यवस्थेद्विकेया त्याच प्रकारेच सांगून, कोणतीही वादविषा चांगली नाही अशा प्रकारे निदा केली आहे. कारण, गंधक व वाता या तीन गूड अशा मूलतत्वांच्या यथायोग्य मिश्रणाने हा देह विरही रहात असून, त्याचे प्रमाण कमी अधिक हास्यामुळे रोग उत्पन्न होतात व त्याचा परस्परताही पूर्ण विषय झाला म्हणजे मनुष्य मरतो, असे त्याचे म्हणणे होते. त्याच्या मते सर्व अधोमये थोडी तरी विषे आहेत, व ती विषे वैद्यिक द्रव्यापसून विभक्त करणे हे पचन-किमेचे काम आहे शरीरांमध्ये एक मोठा किमयाशास्त्र असून तो हे सर्व फाग करतो, व तो तसे करण्यात तुकळा की दातावर कोट उभे रहाणे, मृगप्रकाश दुष्ट द्रव्याचे धर राखणे येथे विकार उत्पन्न होतात, असे तो मानित असे. हा सर्व कल्पनासुद्धीतील संचार आहे परंतु त्यात काही तरी सत्य कारण सोपून काळण्याचा त्याचा प्रयत्न उघड दिसतो.

या सूत्रीमध्ये प्रत्येक मानवी अवयवासारख्या आकाराच्या वस्तू आतून त्या तत्त्वज्ञान मानवी अवयवाचे रोग बरे करतात, या सत्यवर त्याचा त्या काळच्या इतर शास्त्रज्ञ-प्रमाणेच विश्वास असे. पॅरावेरुसलच्या भाषेत साधारणचा हास्यात ‘जी ज्याप्रमाणे तिच्या विशिष्ट आकारावरून ओळखता येते त्याचप्रमाणे औपनिषांचेही आहे.’ त्या वेळेचे वैद्य अशा प्रकारच्या अवयवतत्त्वज्ञानावर शोधण्याचा यत्न



करत असत मनुष्य देहातील अवयवांसारखे पक्षे जे अवयव असतात त्यांच्या साहाय्याने तत्सदृश मानवी अवयवाना झालेले रोग बरे करणे हे या पद्धतीचे साहजिक एक तत्त्व ठरते उदाहरणार्थ, मनुष्याच्या हृदयाचे विकार पक्ष्याच्या हृदयाच्या साहाय्याने बरे करणं हा या प्रकारचाच एक उपाय आहे परंतु यासाठी वाटेल त्या पक्षी अवयव मात्र चालत नसत या तत्त्वाच्या पाठीमागे लागून वनस्पतिवैद्यनांहि निरीगराच्या वनस्पती शोधण्यात अनंत श्रम केले रक्तविकार झाला असल्यास रक्ताचा (ब्लड-कलर) नावाची वनस्पति उपयुक्त आहे असे ते मानत पॅरसेल्ससने हा पद्धति ज्योतिष व किमया यांच्या मिश्रणाने इतकी गुंतागुंतीची करून ठेवली की ती त्यांच्याशिवाय दुराच्या कोणत्या कळणेंहि दुरापास्त आहे तरी पण काही काही व्याधी तो अगदी साध्या उपायांनी बऱ्या करीत असे उदाहरणार्थ, बंदुकीच्या गोळीमुळे झालेली जखम तो अतिशय साध्या उपायांनी बरा करीत असे विष्णु शास्त्राची व लोहचुनक शास्त्राची उपयुक्तता त्याला पटली होती, व लोहचुनकाचा योग्य तऱ्हेने उपयोग केल्यास पुष्कळ रोग बरे करता येतील असे त्याचे मत होते उदाहरणार्थ, अपस्मार, दातखिळी पसणे वगैरे रोगात शरीराच्या चारी पाजूला चार लोहचुनक अडवून नंतर योग्य भीषण दिल्यास हे रोग ताबडतोब बरे होतात असे तो म्हणत असे पॅरसेल्ससने ज्या अर्थां शरीरव्यवच्छेदनविद्या त्याज्य मानली होती, त्या अर्थां तो शस्त्रक्रियाहि स्याज्य मानत असे हे उघड आहे गेलन, दमायनाचा पॉल बगैरेच्या प्रयाचा त्यान अभ्यास केला असता तर फार उपयोग झाला नसता परंतु त्याने वनस्पतीवरच फार भर दिला होता, व शस्त्रक्रिया करण्यात वेळ घालविण्यापेक्षा सर्व रोगावरील गुणकारी अशा वनस्पतीचा शोध लावणे जास्त उपयुक्त होईल असे तो सांगत असे तरी पण त्याने सुतराज्याच्या पाषाणीत शस्त्रक्रियेला परवानगी दिली होती पॅरसेल्ससने महत्त्व एका विशिष्ट शोधात नसून त्याने पुराण समजुतींवर थाला पातला यात आहे काहींच्या मते त्यानेच प्रथमतः पारा व शर्करा यांचा औषधात उपयोग केला त्याने नीचारापरंपरा सुरू केली तिचा वैभव रमायनशास्त्राच्या प्रगतीत झाला, व त्याने १६ व्या शतकात घाटून दिलेल्या तत्त्वावरुद्ध रसायनशास्त्राची वृद्धि झाली

**काही प्रसिद्ध शरीरव्यवच्छेदक**—तोळाच्या सतनाच्या आरगास ज्या शरीर पॅरसेल्सस आपल्या विद्वत्तेने शरीरव्यवच्छेदनविद्येविरुद्ध भांडत होता व तिच्या विरुद्ध आपले सामर्थ्य दर्शवत होता त्याच काळा वैद्यक विद्या अतिशय प्रगत करण्यासाठी ज्या गृहस्थाने आपल्या प्रयत्नांनी जगाला आश्चर्यचकित करून टाकले तो गृहस्थ म्हणजे चार्ल्स एडिएन (१५०३-१५५४) हा होय एडिएन याने लावलेला अत्यंत महत्त्वाचा शोध म्हणजे पाठीमाथील कण्यागर्भे तितक्याच सजीवीचा एक नव्ण बनतो हा होय परंतु

याच वेळेस एक फ्लेमिंग तरुण शास्त्रज्ञ उदयास येऊन त्याने एडिएन याला काही काळ पाठीमागे टाकले याचे नाव जॅझू व्हेसालिअस (१५१४-१५६४) हे होय तो जन्मास आला त्या वेळेस वैद्यक विद्या गेलनच्या तत्त्वाविरुद्ध, पॅरसेल्ससच्या सिद्धान्ताविरुद्ध, विशेषतः तत्काळीन रुढ समजुतीविरुद्ध झगडत होती मान्यमान्ये मनुष्याच्या शरीरावर शास्त्राच्या वर व्याप इतक भोऱ्याचे होऊन बसल होत की, व्हेसालिअसला प्रयोग करण्यासाठी इटालीला जाणे भाग पडल तेथे त्यान आपल्या शोधाचे एक पुस्तक प्रसिद्ध केले मनुष्यशरीर व्यवच्छेदन शास्त्रातील पहिल व्यापक व पद्धतशार असे पुस्तक हेच मानण्यात येते हे पुस्तक त्याने आपल्या बयाच्या २०-२१ व्या वर्षी प्रसिद्ध केले तदनंतर त्याला पाचव्या चार्ल्स यादशहाने आपल्या दरबारी राखेवध म्हणून नेमले व त्याच हुद्द्यावर दुसऱ्या फिलिपच्या कारकीर्दीतहि तो होता तेथे असताना त्याने एका बड्या गृहस्थाच्या नातल्याकडून त्याच्या प्रेताची परीक्षा करण्याची परवानगी मिळविली परंतु असे सांगतात की, तो शस्त्रक्रिया करत असता त्या माणसाचे हृदय उडू लागले तेव्हा त्याला कोर्टात खेचण्यात आला, पण राजाच्या मर्त्यत्वामुळे तो सुटला तथापि त्याला त्या पापाकरिता यरुशलेमच्या यानेस जावे लागले, व तेथून परत येत असता तो हॉटि बेदात छुबेच्या व थडी वाऱ्याच्या पोंडने मरण पावला

**युस्टेफिअस (मृ १७४४)**—उपयुक्त प्रसिद्ध शास्त्रज्ञाच्या काळातच युस्टेफिअस हा तितक्याच महत्त्वाचा व प्रसिद्ध असा दुसरा शास्त्रज्ञ होऊन गेला त्याचा ग्रंथ व्हेसालिअसचा ग्रंथ प्रसिद्ध झाल्यानंतर ९ वर्षांनीच प्रसिद्धीसाठी लिहून तयार झाला होता, व या ग्रंथावरून युस्टेफिअस हा व्हेसालिअसपेक्षा थोड नसला, तरी तितक्याच योग्यतेचा होता असे सिद्ध झाले तथापि हुदैबाने हा ग्रंथ पुढे १७१४ पर्यंत अप्रसिद्ध स्थितीतच पडून राहिला या प्रवासाबर्षी असे म्हणतात की, तो लिहिला गेला त्याच वेळेस जर तो प्रसिद्ध झाला असाता तर मानवशरीरव्यवच्छेदन शास्त्राची प्रगति दोन शतकांनी पुढे गेली असती युस्टेफिअसनेच प्रथमतः कानाच्या अन्तर्भागाची रचना सांगितली, व कानापासून बऱ्यापर्यंत जाणारी नळी साधून काढली ही नळी त्याच्याच नावाने प्रसिद्ध आहे त्याने दाताघर्षणाहि बरेच शोध लावले होते त्याला शरीराच्या एखाद्या मागाची परीक्षा गुप्तता बोळ्यानी करवी न आल्यास तो सूक्ष्मदर्शक भिंगाचा उपयोग करी जेथे त्यास एखाद्या रचना विशेष गुंतागुंतीची दिसले तेथे तो आद्रीकरण बगैरे उपाय योजीत असे जरी त्याच्या ग्रंथाचा उपयोग एव शतकानंतर झाला, तरी त्याच्या शिष्यगुणीचा परिणाम त्याच वेळेस झाल्याविना राहिला नाही त्याचे शिष्य फॅलोपिअस व कोल्बस हे त्याच्या इतकेच प्रसिद्ध आहेत कोल्बसाने (१४९०-१५५९) व्हेसालिअसने दाताच्या वर्णनात केलेल्या सुन्या शोभून काढल्या

य हृदयाचा आवार व पोकर्या याबद्दल सूक्ष्म माहिती दिली. फॅरॉपिअसन ( १५२३-१५९२ ) कानासंबंधी व उदरातील अवयवसंबंधी सूक्ष्म अभ्यास करून बरेच शोध लावले.

शिरांतील पडद्यांचा शोध व त्यांच्या कार्यासंबंधी स्पष्टीकरण—त्या वेळेस प्रचलित असलेला आर्यत महत्त्वाचा वाद म्हणजे शिरांना पडदे असतात किंवा नाही याबद्दलचा होय, एटिएन यांनी याबद्दलचे निविषण केले होते, व व्हेगालिअसने देग्रांल त्याच्या दुजेरा दिला होता. शिरांना पडदे असताना ही गोष्ट आता जरी प्रत्येकास परिचित आहे, तरी त्यामुळे त्या वेळेच्या शास्त्रज्ञांमधील वादाचे आद्यवे वाटायला नको. फॅरॉपिअसन व्हेगालिअसला असे लिहून फर्झांते की, मला काही शिरांना पडदे आहेत असे दिसत नाही बुस्ट्रेकभम व फॉब्रिशिअस ( १५३७-१६१९ ) यांना पडदे असतात असे आढळून आले, व त्यांनी त्यांचे सूक्ष्म वर्णन लिहून ठेविले. या पडद्यांचे कार्य मात्र त्यांनी मूलनेच ग्राहिले होते. हृदयापासून निघणारा रक्ताचा प्रवाह पाहून जलदीने शरीरात पसरून नये म्हणून त्यास आडून धरण्याचे काम हे पडदे करतात असे त्यांनी म्हटले आहे पण हावेच्या शोधानंतर असे आढळून आले आहे की, हृदयातून बाहेर पडणारे रक्त परत येऊ न देण्याचे कार्य ज्याप्रमाणे हृदयाचे पडदे करतात त्याप्रमाणेच अशुद्ध रक्ताहिन्यातून हृदयाकडे येणारे रक्त परत फिरून देण्याचे कार्य हे पडदे करतात.

मायकेल सर्व्हॅटस ( १५३१-१५५३ )—हे पडदे सोडून मिळू नये यास प्रथम मायकेल नव्हॅटस यांनी केले परंतु त्यांच्या मत हे जरी काळापट्टे ठरले तरी कुकुमानातील धिरामिसराणांचे व तेथे घालणाऱ्या श्वासोच्छ्वासावेचे खास स्पष्ट ज्ञान होते हे मात्र निश्चित आहे. मार्गवर्षी सर्व वर्णन लिहून १५६५ मध्ये त्याने कॅल्व्हिन-फोडे पाठविले परंतु त्याला गॅल्लान आणण्याची संधि आली असे पाहून कॅल्व्हिनने नें पुस्तक ७. वर्षे दडवून ठेविले त्याच्या मों यास नाष्टिक तत्वे प्रतीपादिली होती

सर्व्हॅटसचा उद्गमजनक अंतः-उद्गंष्ट्याचा उत्तम रसाव व जवळजवळ हावेच्या शोषापर्यंत त्याने केलेली प्रगति यामुळे त्याने ना वैद्यकाच्या इतिहासा विरामरणीय झाले आहे. शिरा ( अशुद्ध रक्ताहिन्या ), धमनिया ( शुद्ध रक्ताहिन्या ) व मज्जातंतू यात निरनिराळे रस असतात हे मग त्याने अग्राह ठरवून शिरात व धमन्यांत एरच प्रवाही पदार्थ असतो हा महत्त्वाची गोष्ट त्याने प्रतिपादन केला. आनोन्गुमासुळे पुष्कळात रक्त शुद्ध होते असे त्याने दाखविले. आणि पुष्कळांत धमनी व शीर वाषासून वगलेली पुत्र नवीन रक्ताहिन्या असते असे अद्वैत केले. गॅल्व्हिनच्या या वर्णनात भर घालण्यास आन देग्रांल याहून नाही अधिक माहिती उपलब्ध झाली नाही. सर्व्हॅटसचा भा. पा ५१

लेग दडवून ठेवण्यात व शोषटी त्याचा त्याच्या लिंगवाचा नाचा करण्याच्या कामी उपयोग पडतो वॅल्व्हिनची, ज्याच्या हुबुमाने व्हेगालिअस हा शास्त्रप्रगतीच्या कार्यास बरी पडला व एटिएनला फारगुह्यासात रिचपस पडणे लागले त्या धर्मविचारणमंथेतील सर्व्हॅटसच्या कट्या शत्रु-इतकीन मारणारी इतक होती.

धिरामिसराणसंबंधी महत्त्वाचा शोध लागण्याची आता वेळ आलेली होती. शरीरामध्ये धिराप्रवाह दोन थसून एक काळबाफडे जाती व दुसरा काळगापासून निघतो ही गोष्ट अद्याप कोणाच्या लक्षात आली नव्हती शिरातील (अशुद्ध रक्ताहिन्यातील ) रक्ताचा प्रवाह काळगापासून वहात नाही ही गोष्ट शिरातील पडद्यावरून स्पष्ट दिसते, व एसाचा अवयवास कमणी बाधली असता पुढचा भाग रक्त साठून कुणगी व मांसच्या भागातून रक्त नाहीसे होते, ही गोष्ट शास्त्रक्रियाभिज्ञांनी हजारों वेळा पाहिली असेल, परंतु सोळाव्या शतकातील शास्त्रज्ञ एवॅगिनास्या अमर विसाव्या शतकातील शास्त्रज्ञप्रमाणे रुड समजुती घुगारून देऊन वेचळ स्वतःच्या निरीक्षणावरच अवलंबून राहणारे नव्हते. यामुळे उपर्युक्त निरीक्षणावरून निघणारे साचे अजुमान वाडण्यास देखील हावेसारख्या पडिताची गरज लागली.

हावे ( १५७८ - १६५७ )—विल्यम हावे याचा जन्म इंग्लंडात कोचस्टन येथे झाला. याचे आरंभिक शिक्षण कॅटबरी येथे झाले असून, नंतर त्यास शिष्यवृत्ति मिळून तो बॅरिन येथील कायम विश्वविद्यालयात गेला. वयाच्या एका-विंशत्याव्या वर्षी बी. ए. ची पदवी मिळाल्यावर, त्याने वैद्यकीय अभ्यास करण्याचे ठरवून तो पादोरा येथे फॉब्रिशिअस व फॅरेब्रिअस यांमार्फत अध्ययन करावयास गेला, व चौविंशत्याव्या वर्षी अध्ययन संपवून इंग्लंडात परत आला. लंडनवर ( १६०९ ) त्याची सैद्धांतिकोमोच्या रुग्णालयात रुग्ण पडिल्या नेमणूक करून शिकारस येथील जाऊन वैद्य म्हणून नेमणूक झाली इतक्या पूर्वेच्यात देखील त्याने लोकप्रियता संपादन केली होती, व प्रगल्भता व केनसारो इतम आपणासाठी त्याच्याकडे येत असत. १६१८ त त्याची राजवैजाच्या आगी नेमणूक झाली. १६४२ त तो एमर्डि-लच्या लंडनित पडिल्या चार्ल्सचरोवर होता असे सांगतात की, या लंडनित तो शत्रुपासून धक्का करण्याकरिता एका कुंपणाच्या आभयास राजपुत्रावर वसला असता आपण लंडनित आहोत या गोष्टीचे भान न राहून तो शिशातून पुस्तक काढून अभ्यास करण्यात रक्त लावला. पडिल्या चार्लसचा वध झाल्यावर हावे हा आपल्या बंधूसह अज्ञातवासात जाऊन राहिल. या वेळी त्याचे वय बरेच झाले होते, तरी त्याच्या बाभ्यासात व संशोधनात तिळमात्रहि रक्त पडला नव्हता. या फाळत त्याचा भर विशेषतः पिंडवृद्धिशास्त्रावर होता. हा गुप्तसिद्ध वैद्य १६५७ साली जूनच्या तिसऱ्या तारखेस, पक्षपात होऊन वयाच्या ऐशीव्या

वर्षी मरण पावला त्याच्या रुधिराभिसरणाच्या उपपत्तीस त्याच्या डोळ्यादेखतच सर्व विद्वज्जनसमाजात मान्यता मिळाली होती

**हावेंचे रुधिराभिसरणसंबंधी शोध**—हावेंचे निरीक्षण चौकस असल्यामुळे लटकून त्याच्या घनात रुधिराभिसरणविषयक प्रचलित मताविषयी शंका उत्पन्न झाली. गेल्या म्हणत असे की धमन्या एखाद्या भात्याप्रमाणे अगोदर प्रसरण पावून मग भरल्या जातात. परंतु तुटलेल्या रक्तावाहिन्यातून रक्त ज्या रीतीने बाहेर येते, त्यावरून ही गोष्ट खोटी ठरते असे हावेंचे मत झाले कारण तो म्हणू की, या रक्तावाहिन्यातून रक्त एकदा कमी व एकदा जास्त जोराने बाहेर पडते, व ज्या वेळी रक्त जास्त जोराने येते त्या वेळी रक्तावाहिन्यांचे प्रसरण झालेले असते, सकोचन झालेले नसते त्याचप्रमाणे त्या वेळेचे लोक समजत होते त्याप्रमाणे धमन्यांचे व हृदयाचे संकोचन एकाच वेळी होत नसते हीहि गोष्ट त्यान सर्वांच्या निदर्शनास आणली तो याचे कारण असे देतो की, रक्त नेहमी हृदयाच्या विरुद्ध दिशेने जोराने ढकलले जात असते, परंतु हृदयाचे व धमन्याचे सकोचन एकसमयावच्छेदकून होत असते तर ते तसे कोणत्याहि दिशेने जोराने पुढे ढकलले गेले नसते.

**हृदयाच्या कोंठ्यांमधील पडदा अप्रवेद्य आहे**—

हावेंच्या चौकस निरीक्षणासुळे त्यास हृदयाच्या कोंठ्यांमधील पडदा प्रवेशक्षम असतो या गेल्याच्या मताविषयीहि शंका उत्पन्न झाली उपलब्ध साधनाच्या साहाय्याने अत्यंत वारकादेने निरीक्षण करूनहि ज्यातील छिद्रे दृष्टीगोचर होत नाहीत, त्यातून रक्तासारखा प्रवाही पदार्थ जाऊ शकेल हे त्यास संभवनाच्या बाटेना या पडद्यातून एका कोंठ्यातील रक्त दुसऱ्या कोंठ्यात जात नसले पाहिजे, या गोष्टीस तो असा पुरावा देत असे की, हृदयाच्या दोन्ही कोंठ्यांचे सकोचन एकाच वेळी होत असल्यामुळे त्यायोगे एका कोंठ्यातील रक्त दुसऱ्या कोंठ्यात जाण्यास मदत होण्याच्या ऐवजी अडथळाव होईल हा पडदा अप्रवेद्य असतो ही गोष्ट, गर्भस्थित बालकाच्या हृदयातील कोठे त्यामधील वज्यास असलेल्या एका लहान छिद्राने जोडलेले असतात, यावरून तर निर्विवाद सिद्ध होते असे तो म्हणत असे कारण, मनुष्याच्या हृदयातील एका कोंठ्यामधील रक्त दुसऱ्या कोंठ्यात जावे, असे जर निश्चय करायचे असे, तर गर्भावस्थेत रीन कोळामधील पडद्यात अगलेले लहानसे छिद्र, बालक जन्मजे मोंटे होत तसतसे अधिकारिण मोंटे झाले असते. परंतु वस्तुस्थिति तर याच्या उलट अगलेली दृष्टी पडते तेव्हा गर्भावस्थेत एकमेकास जोडलेले कोठे छिद्र पद होऊन मोठेपणी अलग अलग होत असले पाहिजेत हे उघड आहे

**हृदयाचे व नाडीचे ठोके एकदम कां पडत नाहीत**—हृदयाच्या कोंठ्यामधील पडदा अप्रवेद्य आहे

हे सिद्ध केल्यावर त्याने हृदियेसंबंधी वारकादेने अभ्यास करण्यास आरंभ केला त्याला लपकरच असे आढळून आले की, हृदय प्रसरण पावते त्या वेळी ते छातीच्या भिंतीवर आढळते अशी जी प्रचलित समजूत आहे ती चुकीची असून, उलटपक्षी ते जव्हा संकोचन पावते त्याच वेळी त्याचा छातीस स्पर्श होत असतो. याशिवाय त्याने शिबेंत प्राण्यांचे शरीरव्यवच्छेदन करून असे दाखविले की, हृदयाचे व धमन्यांचे संकोचन एकाच वेळी होत नाही त्याच्या प्रयोगावरून त्याला असे आढळून आले की, रक्तावाहिन्या ह्या केवळ अत्यंत सूक्ष्म अशा लवचीक नळ्या असून त्यातून वाहणाऱ्या रक्ताच्या आघातामुळे त्याचे ठोके पडतात, व हृदयाचे ठोके व धमनीचे ठोके बरोबर पडत नाहीत याचे कारण हृदयापासून मिळालेली प्रेरणा शरीराच्या निरनिराळ्या भागात पोहोचण्यास काही अवकाश लागतो हे होय

**हृदय हे रुधिराभिसरणप्रवर्तक इंद्रिय आहे**—हावेंने जे अनेक प्रयोग केले त्यावरून त्याला हृदयाच्या संकोचनाने रुधिराभिसरणक्रिया कशी होते हेहि स्पष्टपणे दाखविता येऊ लागले एतद्विषयक त्याचे विवेचन व आजचे विवेचन यात फारच थोडा फरक असेल प्रथम हृदयातील कर्णशस्कुली संकोचन पावून ज्वनिकेत रक्त पाठविते, व या ज्वनिकेचे संकोचन होऊन धमन्यात रक्त ढकलले जाते व नाडीचे ठोके पडतात, हेच त्याचे हृदियेसंबंधी स्पष्टीकरण होते अशा रीतीने हृदय हे रुधिराभिसरणप्रवर्तक इंद्रिय आहे ही गोष्ट त्याने प्रस्थापित केली असला सिद्धांत पुढे माडगे म्हणजे आज आपणाला पृथ्वी गोल आहे व सूर्य तिच्या भोंवती फिरत नाही असे मोठ्या गभारपणाने प्रतिपादण्यास्तकच हास्यास्पद वाटते. परंतु हावेंच्या पूर्वी हृदय हे काही तरी गूढ प्रकाराने चैतन्य व उष्णता उत्पन्न करत, व ते रक्त व जीवनाधार रस ज्यात तयार होतो असे एक भांडे आहे, अशी लोकांची समजूत होती (जॉन बाल्टन, डॉमिन्स ऑफ दि वस्तुलक्ष्य, क्लिडवेलकिया, १८८४ पृ १०१)

**शिराच्या द्वारे रक्त हृदयात परत येते**—हृदियेच्या अभ्यास करीत असताना ज्या गोष्टीचे हावेंस विशेष आश्चर्य वाटले ती ही की, नाडीच्या प्रत्येक ठोक्याबरोबर थोडे थोडे रक्त जरी बाहेर पडले तरी संबंध दिवसात हृदयातील बरेच रक्त बाहेर जाते. उदाहरणार्थ, नाडीच्या प्रत्येक ठोक्याबरोबर एक द्रम रक्त बाहेर पडत असे जरी धरले तरी अशाक प्रकृतीच्या माणसाच्या नाडीचे एका तासात जे अजमाते १००० ठोके पडतात त्याबरोबर जवळ जवळ ४० पाँड-म्हणजे मनुष्याच्या शरीरातील एकदर रक्ताच्या दुपट्याहून अधिक रक्त हृदयानून बाहेर जाते या एवढ्या रक्ताचे होते तरी काय अशा हावेंपुढे साहजिकच प्रश्न उभा राहिला. हा एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की, धमन्याच्या द्वारे बाहेर जाणारे रक्त शिराच्या द्वारे हृदयात परत येत हे गोष्ट हावेंच्या काही लोकांय टाऊन नव्हती सुद्ध हावेंना

पैकील धरिभिरणशस्त्रेण कारव अस्पष्ट रूपना होती. परंतु हावेनं मित्रत प्राम्याने दारीरन्यवच्छेदन करून शिरांमधून हृदयाकडे रक्त परत येतें हा गोष्ट निर्विवाद सिद्ध केली. तो म्हणतो की: "धोंडशीर ही हृदयास खालच्या बाजुनें येऊन मिळते व धमनी त्याच्या वरच्या भागांतून बाहेर पडते. आतां जर आपण हृदयाच्या खाली येथ्या अवरावर आंगठ व तसेनी यांनी धोंडशीर दाखून रक्तप्रवाह बंद केला, तर थोडक्याच वेळांत थोंडें व हृदय यांच्या मधील धोंडशिराच्या मार्गातील रक्त नाहींसे होऊन, रक्त कमी पडण्यासुद्धा हृदयाचा आकारहि लहान होऊं लागतो, व तें अतदी बंद पडण्याच्या वेळांत येत. उलटपक्षी हृदयाच्या वर कांहीं अंतरावर धमनी दाखून देविली तर थोंडें व धमनी मध्या मधील माग रक्त घातून पुन्हा लागतो; हृदयाचा आकारहि वाढे लागून त्यास अधिराशिक आरक्त वर्षे येतो; व फांवील रक्त यांच्यासारखे तें पुढेनें वीं काय. असें बार्डें सांगतें." हावेनं दिलेल्या ह्या हकीकतीवरून शिरांच्या द्वारे रक्त हृदयांत परत येत गमलें पाहिजे, ही गोष्ट खानें बरी सिद्ध केली हें स्पष्ट दिसून येतें.

**रक्त धमन्यांतून शिरांत जातें.**—हावेन्या प्रयोगांतील यापुढची पावरी म्हटली म्हणजे, खरीरच्या कोणत्याहि भागांत धमन्यांच्या द्वारे जें रक्त येत तें शिरांच्या द्वारे खालून परत जातें हें सिद्ध करणें हो होय. रक्त धमन्यांतून शिरांत कसें जातें हें कोडें हावेनं उकलतां आलें नाहीं. हावेन्या पूर्वी गेल्ले वाने धमन्या व शिरा ह्या मध्य रक्तवाहिन्यांच्या कोणते मोडलेल्या असतात, असें प्रतिपादन केलेलें होते. व थोड्याच वर्षांपूर्वी सर्व्हीटम यानेंहि निदान कुणुणांत तशी धमन्या व शिरा यांना जोडणाऱ्या रक्तवाहिन्या असण्या पाहिजेत असें दाखविलें होतें. परंतु हावेनं तिकडे थांब तसें लक्षा दिलेलें दिसत नाहीं. तथापि धरिभिरणशस्त्राच्या उपपत्ति हा केवळ तपस्वीत्याचा भाग आहे. मुख्य महत्वाचा मुद्दा म्हणजे धमन्यांतील रक्त शिरांत जातें हाच होय; व तो हावेनं पुढें दिव्याप्रमाणें प्रयोग करून सिद्ध केला होता.

एखादा रोट माणूस पाहून, त्यानें कांहीं न्यायसल केव्हा नेतर त्याच्या मनगटाच्या वरच्या बाजुस धोव्या अंतरावर दाखव तितकी आवडून एक कसणी बांधली. रोट माणूस निवेडण्यानें कारण बघा माणसाच्या अंगावरील शिरा बांधीन स्पष्ट दिसत असतात हें होय. खात त्यानें व्यायाम केलेला असला म्हणजे रक्त जोराने वाहूं लागून ह्या अधिकाच स्पष्ट दिसूं लागतात. अशा माणसाचा हात मनगटाच्या वर आवडून बांधला, तर कसणीच्या वरच्या भागांत धमनी पुन्हा लागते व तिचे ओकेहि गळद गळद पडूं लागतात. परंतु ह्या प्रकार कसणीच्या खालच्या भागांत हसणे वर होत नाहीं. हाताच्या तो मार्ग पूर्वी होता त्या निश्चितच कायम राहिलो. फक्त त्या भागातील नाडीचे ओके माथ अमीयात बंद होतात. उलट-पक्षी हातास बांधलेली कसणी जर कांहीं टिळी केली, तर

कसणीच्या खालच्या भागांत उभा शिरा असतात त्या रक्त घातून पुन्हा लागतात, परंतु धमनीच्या वरील भागांत मात्र तसा प्रकार दृष्टीस पडत नाहीं. कसणी आवडून बांधली असली म्हणजे धमन्या व शिरा या दोहोंतीलहि रक्तप्रवाह बंद पडतो; परंतु तीस जर कसणी कांहींशी खेळ केली तर गूठभागाशी असलेल्या शिरांचा प्रवाह बंद पडतो. पण धमन्या भागांत खोल असल्यामुळे त्यांवर का खेळ कसणीचा परिणाम होऊं शकत नाहीं. अर्थात् वरील प्रयोगावरून असे दिष्टतें की, रक्त हें धमन्यांच्या द्वारे हातास शिरांत. धमनी आवडून तिचा प्रवाह बंद केला म्हणजे कसणीवरील धमनी पुन्हा लागते, परंतु धमणीखालील हात मात्र पूर्वस्थितीतच राहतो यावरून हा गोष्ट स्पष्ट होते. उलट पक्षी कसणी कांहीं अशी खेळ केली, म्हणजे हृदयांतून धमन्यांच्या द्वारे रक्त बाहेर टकललें जात असल्यामुळे तें कसणीच्या दायास न पुमानतां धमन्यांतून हातांत शिरांत. परंतु शिरांच्या भागे तशी टकलणारी वरिच नसल्यामुळे त्यांतील रक्त हातांतच राहून त्या पुन्हा लागतात. यावरून धमन्यांच्या द्वारे हातांत शिरांलें रक्त शिरांच्या द्वारे बाहेर पडत असतें ही गोष्ट न्यक्त होते.

**मार्चेंलो मालपीधि** (१६२८-१६९४).—धरिभिरा-भिरणविषयक उपपत्ति सिद्ध करणारा हावेन्या केवट्या प्रयोग म्हणजे, शिरांतील पडवाच्या साहाय्यानें रक्त शिरांतून पुन्हा हृदयांत येऊन पडतें ह्या होय. हावेनं शिरांस पडदे असतात हें तर सिद्ध केलेंच. परंतु त्याबरोबरच ह्या पडपाचे कार्य काय असतें हेंहि अखेर साध्या व शोण्या प्रयोगांनी दाखवून आपल्या 'धरिभिरणविषयक उपपत्ति'तील केवट्या खाली तयार केली. तथापि धमन्यांतून रक्त शिरांत जातें ही गोष्ट होड्यांनां दिसूं शकत अशा प्रयोगांनें सिद्ध करण्याचे श्रेय मार्चेंलो मालपीधि नासक एका इटालियन वीडितास आहे. वेडकाच्या माथेतील धरिभिरणाने निरीक्षण केलें असतां स्पष्ट दिसणारी ही गोष्ट हावेन्या मरणावेतार चार वर्षांनी १६९१ त मार्चेंलोने रक्ताः प्रयोग करून लोकांच्या निदोषास आणली. शिरा व धमन्या यांना जोडणाऱ्या अखंड सूत्र्य अशा रक्तवाहिन्या असतात, हे त्यास प्रथम एका मुकलेल्या कुणुमाचें महत्कार 'मिंगाच्या साहाय्यानें निरीक्षण करीत असता दिसून आलें. हें दृष्टीस पडताच त्यानें टाळक मासक एका जातीच्या कडतराच्या कुणुमाचें बारकाईनें निरीक्षण करून पाहिलें. तेव्हां त्यास धमन्या व शिरा यांना जोडणाऱ्या ह्या अखंड सूत्र्य रक्तवाहिन्यांतून बारीक बारीक रक्तगोलक धमन्यांकडून शिरांकडे व तेथून पुढें हृदयाकडे जात असलेले दाखवून आले. अशा रीतीनें एका पिढीतच हावेन्या धरिभिरणविषयक उपपत्ति अदपामून इतिहासाची सिद्ध झाली.

**लीवेनहॉक व सूक्ष्म जंतूंचा शोध**—१७ वे शतक संपण्यापूर्वी लागलेला आणवी एक महत्वाचा शोध म्हणजे

म्हणजे अँटोनिअस लिवेनहॉक याचा सूक्ष्म जंतुविषयक शोध होय. ह्या सूक्ष्मजंतूंचे अस्तित्व लिवेनहॉक ( १६३२-१७२३ ) याच्या लक्षात १६८३ सालीं आले. त्याला असे आढळून आले की, त्याच्या दोन दातांच्या दरम्यान साचलेल्या पाड्या पदार्थात कोठेवहि सूक्ष्मजंतू संचार करीत आहेत लिवेनहॉक यांनी हे जंतू परोखर पाहिले होते असे दिसते. कारण त्यांचे जे त्याने वर्णन दिले आहे, ते सूक्ष्म जंतूंचे गोल-जंतू, यष्टिजंतू, सूत्रजंतू व, सर्पिलजंतू असे जे चार मुख्य भाग आहेत त्याशीं बरेचसे जुळते. आपल्या दातांत धारणारे हे सूक्ष्म जंतू पाहून लिवेनहॉक यास मोठी काळजी वाटू लागली त्याने सिरका व उष्ण फोंकी याचा उपयोग करून या जंतूंचा नाश करण्याचा प्रयत्न करून पाहिला. या कामी लिवेनहॉक यास तत्पुरतें यश आलें, व आपला हा शोध इंग्लंडच्या रॉयल सोसायटीस महापात्रा बढेल असे समजून त्याने तो तिला फडविला परंतु दुर्दैवाने रॉयल सोसायटीमधील ही गोष्ट त्या बाबतीत अधिक संशोधन करण्यातकी महत्त्वाची वाटली नाही, व त्यानंतर १९ व्या शतकाच्या मध्यापर्यंत तिजकडे दुसऱ्या कोणी लक्षहि पुरावेले नाही.

**फ्रेंच शास्त्रक्रियेचा जनक, अँब्राइस पारि.**— सोळाव्या शतकामध्ये जे काही पाचसहस्र प्रसिद्ध शास्त्रक्रिया-भिन्न उद्घास आले, त्यामध्ये फ्रेंच शास्त्रक्रियेचा जनक अँब्राइस पारि ( १५१७-९० ) हा अतिशय प्रसिद्ध आहे. तो मूळचा न्हावी होता, तरी तो पुढे इतल्या यंत्रयंतरे बदल करी, त्याने तीन राजांच्या कारकीर्दीत, राजवैद्यांचे काम केले. त्याच्या म्हणींपैकी काही म्हणी अद्यापि वैद्यकीच्या धंद्यातील लोक मूलभूत तत्वे म्हणून समजतात. 'जो ज्ञानार्जनाच्या ऐवजी केवळ पैशाच्या लोभाने शास्त्रक्रियेचा धंदा पतकरतो, त्याच्या हातून एकहि काम यशस्वी होणार नाही ' 'नवीन उपायांपेक्षा जुना अनुभवीक उपाय चामला.' बगैरे त्याच्या घडणुकावर त्याची जखमी माणसाविषयीची कळकळ व्यक्त करणारे पुढे दिलेले विनयसूचक वाक्य लिहिलेले आहे. 'मी ह्यालू मलमपट्टी केली व परमेश्वराने खास बरे केले'

रामणावर रोग्याच्या जखमी माणसाविषयीची कळकळ व्यक्त करणारे पुढे दिलेले विनयसूचक वाक्य लिहिलेले आहे. 'मी ह्यालू मलमपट्टी केली व परमेश्वराने खास बरे केले'

पारेल लॅटिन येत नसल्यामुळे त्याने आपला प्रथम फ्रेंच भाषेतच लिहिला. त्याने रक्तस्राव बंद करण्याकरिता कसणी वाघण्याचा उपाय पुन्हा प्रचारात आणला, - ओलखुटीच्या विशिष्ट प्रकारच्या जखमेसाठी वतुरावृत्ति शिवण उपयोगात

आणिली, व एचदरीत दावाविषयी बरेच चालन दिले. कित्येकांच्या मते यापेक्षा अंतर्गतराची दाखविण्या यशस्वी रीतीने पार पाडल्याचे श्रेयहि त्याचच आहे. परंतु त्याने ही शस्त्रक्रिया, बहुधा पीटर मॅक्रो यांनी, १५५६ त या शस्त्रक्रियेचे जे वर्णन प्रसिद्ध केले होते त्यावरूनच केली असावी.

**पीटर मॅक्रो व मुतगड्यावर्गीय शास्त्रक्रिया.**—पीटर मॅक्रो ( १५०५-७० ) याचा धंदा गार्गलाव गटून मुतगड्या वर शास्त्रक्रिया करवी हा होता अशा प्रकारच्या भटकणाऱ्या वैद्य लोकांवरून तत्कालीन समाजात बराच गैरसमज होता तथापि मॅक्रोने आपल्या शास्त्रक्रियावर्गशास्त्रांमुळे इतकी लोकप्रियता प्राप्त केली की, त्याला पनेच्या प्रजासत्ताक राज्यांत प्रचार देऊन शस्त्रक्रियेच्या कामावर नेमण्यात आले जननेंद्रियातून मुतगडा काढण्याच्या ऐवजी ओटीवर दाखल्या कामाने स्वानेच प्रथम यशस्वी रीतीने मुतगडा बाहेर काढला हा अशिक्षित होता त्यामुळे याच्या प्रयासाचा भाषा जरी ग्रीक नाही, तरी त्याने दिलेले वर्णन अर्वाचीन लेखकांच्या वर्णनांतूनच सुसोप व सुरक्ष आहे

**गास्पर टाग्लिया कौट्री ( १५५१-९९ )**—प्रवां याने ज्याप्रमाणे शास्त्रक्रियेत सुधारणा करून मनुष्याचे आयुष्य वाढविण्यास मदत केली, त्याप्रमाणे गास्पर टाग्लिया कौट्री याने आपल्या नाक घराविषयाच्या शास्त्रक्रियेने मनुष्याच्या मुरांत भर घातली. ज्या काळात तो हाऊन गेला, त्या काळी रोगांमुळे किंवा पोषण्या शिक्षांमुळे अनेक लोक सामाजिकविहीन झाले होते. टाग्लिया कौट्रीने ही शास्त्रक्रिया पारस्थापासून उघडली असावी, परंतु बाश्चायामध्ये ही शास्त्रक्रिया करणारा व तिचे वर्णन लिहून देणारा तो पहिलाच शास्त्रज्ञ होता ह्या शस्त्रक्रियेमुळे त्याची कीर्ति इतका दृढवर पसरली की, यूरोपच्या निरनिराळ्या भागातून ही शास्त्रक्रिया करून घेण्यावरिता लोक त्याजकडे येऊ लागले. धर्मगुरूची शिक्षा निरप्रयोगी करणाऱ्या या शास्त्रवैद्यावर तत्कालीन पोपांमुखाशी तत्त्ववेत्त्याचा रोप होणे साहजिक होते मॅक्रो हा जिवंतपणीं जरी बुद्धिप्रयुक्ताने या लोकांच्या तावटीत सांपडू शकला नाही, तरी तो मेल्यावर पुरलेल्या टिकाणातून त्याचे प्रेत उकडून काढून या लोकांनी त्याच्या नास्तिकपणावरून त्यावर सूड उगवून घेतला

**फ्रांसिअस हिल्डानीअस ( १५६०-१६३१ )**—ह्या शास्त्रक्रियाभिज्ञाचा जन्म जर्मनीत झाला असून तत्कालीन स्थिति प्रतिबुद्ध नसली तर त्याची कीर्ति बरीच पसरली असली. पॅरासेल्ससच्या अंधश्रद्धेच्या आपल्या गुरुच्या शिष्यबुद्धीपलीकडे कोणतीहि गोष्ट दिसत नव्हती, व विश्वादाधीन युद्धांमुळेहि छात्रीय प्रणतिप घराच अडथळा झाला होता हिल्डानीअसच्या समकालीन शास्त्रवैद्यास लॅटिन व फ्रेंच भाषा येत नसत, परंतु हिल्डानीअसची स्थिति तशी नव्हती. या दोन्हीहि भाषा त्याला उत्तम प्रकारे धावणत होत्या. पॅरासेल्ससच्या भलाच व जमानता हा शास्त्रवैद्यास सारीसारा

खाचें पूर्ण ज्ञान असणें अवश्य आहे अस प्रतिपादन करीत असे. याला त्याच्या घेयात त्याच्या पावफोडून वरीक मवत झाली अज्यात धाव्या पण गेला अगता पोहचूनकाच्या साहाय्याने तो बाहेर वाटण्याला बुक्ति हिनेन प्रथम आपल्या नवव्याला मुचविली हिरडानीन घाचे शरभियेस लागणाहीं किरयेव हापारें शोधून पाटली बाईची चरगिचशी त्या वेळीं शुभकलंत गी नवीन प्राणघातक आयुधे वापरण्यात येऊ लागली होती ती गरीरातून बाहेर काढण्यास उपयोयी पदावी म्हणून यमविलेली होती ।

सतराव्या शतमान पूर्वी रोलाच्या शतकात माली तितकी निवा पुढ अठराव्या शतकात घापवाची होती तिनकी शस्त्रनियत प्रगति झाली नाहीं तथापि मामान्यतः शरें म्हणता येईल की, या शतकातील शस्त्रवेद्यानीं पादे व हिडानीन बाईं आरभिलेल काम पुढें चालवून ते पूर्णावस्थेन नैल या शतकातील अत्यंत सुप्रसिद्ध शस्त्रवेद्य म्हणजे बहुधा रिचर्ड वाडनमन् ( १६२५-१७०६ ) नांवाचा आरल इगम होय हांजप्रमाणे यागहि राकाश्रय हाता वदुकीच्या गोळीची गजम झाली असता अत्यंत तोडून टाकण्याची शिफारस करणारा हाच पहिला शस्त्रवेद्य होला, य अमनीशोध दावून घरा करण्याचा उपयोहि यांनच प्रचारात आणिला तथापि एकदरीत हा पुराणमताभिमानाी वीण होता शस्त्रक्रियेचा अखल न करिता शस्त्र तापवितो गेग इतर औपधानीय घरा कारवा असें म्याचें मत होतें

या शतकात इटाली देशात होऊन गेल्ले प्रमुख वैद्य म्हणजे मार्केस ऑरॉलिसस लेव्हरेनस ( १५८०-१६५६ ) व पोटर मार्केटिस ( १५८९-१६७० ) हे होते त्याच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या क्रिस्चोवैद्यप्रमाणें सेव्हरेनस यासहि धर्मविचारणस मेच्या भीतीने नेपत्स सौद्रन जावे लागलें होवे परंतु त्याच्या उत्तम कामगिरीमुळ नगरवासिनांनी धर्मविचारणसमेच्या आदेश न लुमानता त्यास पुन्हा आपल्या सहरां परत आणिले

सिफोनाचा प्रथम उपयोग —मोलाच्या शतकात शस्त्रक्रियेत घरीच सुधारणा आली, तरी औपधिबेचनत मान काहीं महत्वाची सुधारणा पडून आली नाहीं सतराव्या शतकात वैद्यकाच्या या भागात निदान एक तरी महत्वाचा शोध लागला होता १६४० त, मिच्यापामून सिनाडन तयार करतात त्या मिनेनाच्या सालीचा औपधोषकारासहार्थ प्रथम उपयोग करण्यात आला सतराव्या शतकात वैद्यकशास्त्रात जरी फारशी प्रगति झाली नाहीं, तरी निरनिराळ्या वैद्यक पद्धती अस्तित्वात येऊन अनेक मोटमोठ्या वैद्यांची नांवा या काळात यमवू लागली

जान वायटिस्टा व्हॅन हेलमार्ट —वैद्यकपद्धतींच्या मत्स्यापकारांनी अत्यंत सुप्रसिद्ध रूप म्हणजे जान वायटिस्टा व्हॅन हेलमार्ट ( १५७८-१६४४ ) हा होय यानें काटलेरी वैद्यकपद्धति काही काळपर्यंत गरी लोकप्रिय झाली होती, तरी तिच्या उत्पादकाच्या मरणानंतर योज्ज्यच वर्णानीं ती

अगदी नामशेष झाली व्हॅन हेलमार्ट हा यमवू वैद्यक नातून तत्रालीन बहुतेक शास्त्रांत त्याची गति होती प्रथम ज्ञानें वैद्यकाचा व रसायनशास्त्राचा अभ्यास वेचक परमशुर्वीसाटा हातांत घेवण होता, परंतु उगमरी स्थाय नवीन नवीन शोध लागू लागले वसतगा ती त्यात अपिवर्तित लक्ष धावू लागण त्याची मत पराशरसस याच्या मताश्वर्तच कानि-कारक लागून त्यानें गेलन आदर्शनक बहुतेक प्राचीन लेख-वांची मत धूक म्हणून अप्रगण टरविली होती. नाहीं म्हणा-वगाय त्यान पॅरिसेल्सची यात्र काही मत प्राथ म्हणून आपल्या पद्धतीत अवभूत केरी होती त्याचा पद्धति इतकी गुनागुतीची आहे की, निज गणूने विवेचन यथ देता येण शक्य नाहीं वैद्यक शास्त्राच्या इतिहासात त्याच्या पद्धतीचे महत्त्व, त्यानें औषधी तयार करण्याच्या उगा रागायनिक किंवा उपयोगात आणिल्या त्यामुळे आहे या वृत्तीसुख त्याचा रसायनरंगक वापण्या गतापनेक्षां अग यक्ष यथय पोहावतो

रसायनवेद्यक शास्त्रा —या शाखेचा स्थापक सिव्हिथस ( प्राय डि से र्थी १६१८-१६७० ) हा आहे सिव्हिथस हा लायडन विश्वविद्यालयातील वैद्यक शास्त्राचा अभ्यापक असून त्याच्या पद्धतीतील महत्वाच्या गोष्टी म्हणून म्हणजे, तो रासायनिक औषधें वापरीत असे व त्याची रागनिदानका न्पपत्ति त्या वेळीं प्रचलित असलेल्या चतुर्दापात्मक उपपत्तीहून अगदी भिन्न होती त्या होत सुक-त्याच सिद्ध झाले-या दयिरामिसरगणिययक उपपत्तीच्या व नवीन रसायनशास्त्राच्या आधारावर एका कायमची वैद्यकपद्धति प्रसारात आणावी असा त्याचा विचार होता परंतु आधुनिक शास्त्रज्ञास त्याचें नांव जे आज परिचित आहे ते तानामक मेळूतील एका भेरीमुळें होय त्याच्या मते प्वरादि विकार पोटात चाल-लेचा आपण्याच्या क्रियत काहीं विषाड सास असता वतपत्र होतात सिव्हिथसच्या मताचा प्रसार ईंग्लंड खेरीन करून युरोपच्या इतर भागात फार हापवधानें झाला इंग्लंडात मात्र त्याची मत डॉमस विलिस ( १६१९-१६७५ ) हा स्यात पेरपार घटून आण्णपर्यंत सर्वमान्य झाली नाहींत सिव्हिथसप्रमाणेन विलिसकेंहि नांव ' विलिस-वटुल ' नातय त्याच्या नांवाच्या मेहुताळ एका भागामुळेच आज शास्त्र-ज्ञात परिचित आहे अमुमेहाचेच काही मज्जाततुरोगाचे सवि इतर वर्णन लिहून देवणारा विलिस हा पहिलाच वैद्य होता, व त्याच्या या वर्णनामुळे वैद्यक शास्त्राच्या प्रगतीस थोडी वट्ट मदतहि झाली आहे वैद्यकाच्या या निरनिराळ्या शाखा १७ व्या शतकाच्या अखेरीस सिडेनहॅम हा त्याच निर्मूलन करीतपयंत अस्तित्वात राहिल्या

यॉरिकवेद्यक शास्त्रा —ही शाखा बहुधा नेपत्स येथील मोरेली ( १६०८-१६७९ ) यानें श्रमिविज्ञानशास्त्राच्या उपपत्तीवरस्थापन केली होती तथापि, या शाखेची तत्वे योरे-

होण्या पूर्वीच पादोभा येथील गॅंटेरिअस नामक एका अभ्यापकाने शोधून काढली होती. गॅंटेरिअस रोग अने आढळून आले होते की, मनुष्यांच्या घरी राहून राहो-  
दित अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणांत पाण बहेर पडत असतो, व या-  
योगाने मनुष्याच्या शरीराचा होणारा ह्य. इतर सर्व उत्स-  
गांच्या योगाने होणाऱ्या एकंदर क्षयापेक्षां बराच अधिक  
असतो. गॅंटेरिअस या रोगाच्या पारलसच्या ऐवजी सुर्वी  
लवलेले असे एक तोलण्याचे यंत्र होते, व तो आपला बहु-  
तेक सर्व वेळ या कांज्यातून रुचावर बसूनच पाळवीत अने.  
गॅंटेरिअस यात आपल्या शोधाने वाजवीपेक्षां अधिक  
महत्त्व वाटले होते खरे; तथापि, लवची फळजी घेणे किती  
महत्त्वाचे आहे, हे लोकांच्या निदर्शनास आणून या शोधाने  
आगेक्याशाखाची घरीच मोठी काढपिरी यमाविली आहे.  
ज्वरात उष्णतामापकाचा उपयोग करण्याचा प्रघात यानेच  
प्रथम पाडला. तथापि ते शोधून काढण्याचे श्रेय मात्र त्यास  
नसून यॅल्लिओ यास आहे.

हार्वेच्या शिष्यामिसरणाच्या शोधाने या तथिरामिसरणा-  
तल्या कित्येक कांही अंशी जलरीडनयंत्रांतल्या त्रिवेशी साम्य  
आहे असे दाखवून यात्रिकवेद्यक शास्त्राचा पाया घातला.  
बोरेली याने 'ऑन दी मोटिह ऑफ ऑनिमल्स'  
नामक प्रकाश या तत्त्वज्ञान रोगाची व जीवनक्रियाची  
उपपत्ति त्याच्याप्रत्यक्ष प्रयत्न केला आहे. या शास्त्राच्या मतप्रमाण  
कमीजास्त स्पष्टित्वापकत्व असलेली शरीरातील घनद्रव्ये  
स्थायीत इतर पदार्थांच्या प्रवाहास अधिपत्याकरीत असून  
वा द्रवद्रव्य पदार्थांची घनताही कमीजास्त होत असते; यांपैकी  
एका किंवा दोन्ही कारणांमुळे द्रवद्रव्य पदार्थ एकाच ठिकाणी वाज-  
वीपेक्षां काळील सांडून सर्व रोग उत्पन्न होतात. हार्वेच्या शोधा-  
सारख्या कानिकारक शोधांनी टोळे दिवून माऊन, एका शोधाचे  
भाजील स्तोम माऊन इतर गोष्टीच्या सारखे महत्त्वाकडे  
हुल्ले झाले, म्हणजे बोरेलीच्या शास्त्रसारख्या शाखा उदय  
पावतात. बोरेलीसारख्या बुद्धिमान माणसाने या शाखेचा  
पुरस्कार केल्याने, तिचा फोलपणा लक्षात घेऊन ती नष्ट  
होण्यापूर्वी तिचा बराच प्रसार झाला. बोरेलीने केलेल्या  
गणितातील अतिशयोक्तिपूर्ण आकडे मोठ्या मोठेच आहेत.  
उदाहरणार्थ, तो म्हणतो की, हृदयाचा प्रत्येक टोका १५,०००  
शेर पन्नासपन्नास क्षणीचा प्रतिघेप तोलून धरण्यास समर्थ  
असतो—आधुनिक इंडियविज्ञानी त्याची यांकि सारी पांच-  
पासून नऊ अंशापर्यंतच समजतात !

टॉमस सिडेनहॅम ( १६२४-१६८९ )—युरोपातील  
शास्त्रज्ञांपैकी त्रामक शाखांच्या शोधनांत गिरेकेसात असतो  
इंग्लंडांत टॉमस सिडेनहॅम नावाचा एक सुप्रसिद्ध वैद्य  
जन्मास आला. हाचें ज्या वेळीं राजाच्या पदरी शस्त्रवेद्य  
म्हणून काम करीत होता, त्या वेळीं सिडेनहॅम हा पार्लमे-  
टच्या सभ्यांत कसाबहा म्हणून काम करीत होता. सिडेनहॅम  
याने हिर्पाकाटेस याची मते, त्यांत त्याच्यानंतर लागलेल्या

शोधांमुळे अवश्य झालेले फेरफार करून, आपल्यापुढें आदरी  
म्हणून ठेविली होती. प्रत्यक्ष अनुभवाने खात्री झाल्याशिवाय  
तो कोणतीही उपपत्ति खरी मानीत नसे. हिर्पाकाटेसप्रमाणें  
ह्याचेहि मत, निरुपेक्ष ह्याच सधे रोग, वैद्यांचे केवळ साहाय्य घेऊन,  
घरे करतो असे होते. तथापि तो निसर्गाच्या या मदतनिसाच्या  
कामगिरीचें महत्त्व पूर्णपणे आणून होता. वैद्यकशास्त्राची प्रपत्ति  
तीन प्रकारांनीं होणे शक्य आहे असे त्यास आढळून आले:  
( १ ) रोगांच्या प्राचीन्य इतिहासाचीं शीतोत्तम वर्णने लिहून  
ठेविली पाहिजेत; ( २ ) रोगांवर औषधोपचार करण्याचे  
नवीं उपाय स्वातंत्र्यवापरून निश्चित केले पाहिजेत; व ( ३ )  
निरनिराळ्या रोगांवर सिडोनाप्रमाणें रामबाण उपाय  
शोधून काढले पाहिजेत. सिडेनहॅम हा एकदां सिडोनालाच  
रामबाण उपाय समजतो. कांही ठराविक रोगांवर पारदा-  
चाहि अजुन शुणकारी रीत्याप्रमाणें उपयोग होऊं शकतो  
हे सिडेनहॅम यास ठाऊक होतें, तथापि त्याची त्यानें रामबाण  
औषधांत गणना केलेली नाहीं.

सिडेनहॅमच्या शिकवणुकीचा भावी वैद्यकशास्त्रावर परि-  
णाम झाला, तो त्यानें काळजीपूर्वक निरीक्षण केल्यासर्वथा  
मेा उपदेश केला त्यामुळे होय. तथापि, आधुनिक वैद्यांस  
त्याचें महात्त्व त्यानें वैद्यकशास्त्रांत अजूनच्या अक्षांचा उपयोग  
प्रथम सुरू केला म्हणून वाटतें. परंतु हे केवळ आंगळ  
लेकचें मत झालें. जर्मन लोकांच्या मते या उपायाचा  
आद्य प्रवर्तक सिडेनहॅम नसून पॅरासेल्सस हाच आहे.

अल्ब्रेट व्हॉन हेल्डर.—वर्न बेथील रहिवाशी अल्ब्रेट  
व्हॉन हेल्डर ( १७०८-१७७७ ) हा १८व्या शतकांतल्या  
इंडियविज्ञानशास्त्रातील एक भक्ककताय होऊन गेला. हिर्पाका-  
टेसनंतर ज्या तत्त्ववेत्त्याना 'दी थेट' ही पदवी त्याच्या  
समकालीनांची दिली. त्याच्या तोडीची याची विद्वत्ता  
असल्यामुळे याचा तो पदवी देणे नजर आले. मूळ तो  
वैद्यकीच्या धंद्यात प्रसिद्धि पावलेला होता, पण त्याशिवाय  
इतर शास्त्रे व पद्याहि त्याला पन्नाच अवगत होत्या. कवि,  
वनस्पतिशास्त्रज्ञ व सुसदी या तीनहि ज्ञानक्षेत्रांत तो सारखाच  
प्रसिद्ध होता.

वालययांत हेल्डर इतका असाक असे की, इतर सम-  
वयस्क मुलांप्रमाणें निरनिराळ्या खेळांत मारा घेऊन स्वतःला  
करमणूक करून घेणें त्याला शक्य नव्हतें. त्यामुळे तो आपला  
बहुतेक वेळ पुस्तके वाचण्यांत घालवीत असे. दहा वर्षांचा  
असतानाच लॅटिन व जर्मन भाषेत कविता करण्यास त्यानें  
आरंभ केला; व पंधराव्या वर्षी युरिजिनेन येथील युनिव्ह-  
र्सिटींत अभ्यास सुरू केला. १७ व्या वर्षी त्यानें कित्येक  
संवेगमय होऊन बसलेल्या सिद्धांतांविरुद्ध विद्वत्ताप्रसुर लेख  
लिहिले, आणि १९ व्या वर्षीच त्यानें 'डॉक्टर' ही  
युनिव्हर्सिटीतील पदवी मिळविली. त्यानंतर तो लवकरच  
इंग्लंडला गेला. शरीरशास्त्रातील शरीरव्यवस्थेदखलकियेचा  
त्याला फार नाद असल्यामुळे इंग्लंडमध्ये लोकांस त्यानें

यज्मार्तातील प्रेत चोरल्याचा संशय आला. त्यामुळे इंग्लंड सोडून तो ताबडतोब युरोपांत परत आला. नेतर बाजेल येथे राहून त्याने काही दिवस वनस्पतिशास्त्राचा अभ्यास केला व पुढे वनस्पतिचे निरीक्षण करण्याकरितां स्विट्झर्लंड-मध्ये बराच मोठा प्रवास केला. नेतर शेंवर्टी बर्न शहरांत आपल्या जन्म ठिकाणी परत येऊन त्याने वैद्यकीचा धंदा सुरू केला. या काळांत एफीकडे त्याने आपला कविता करण्याचा व वनस्पतिशास्त्राध्ययनाचा व्यवसाय चालू ठेवला होताच. या वेळच्या त्याच्या बऱ्याच कविता निनांवी प्रसिद्ध झालेल्या आहेत.

१७३६ मध्ये त्याला नॉदिमन येथे शरीरशास्त्र, शस्त्रक्रिया, रसायनशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र एवढ्या विषयांचा अध्यापक नेमण्यांत आले. विभविद्यालयात अध्यापनाचे काम चालू असतांनाहि त्याने आपला वास्तव्यविषयक व्यवसाय बिलकुल गुलंडून न करता चालू ठेविला होता. कधी कधी त्याचे कित्येक दिवस व रात्री स्वतःच्या वाचनालयातील पुस्तके वाचण्यात निघून जाता; त्या वेळी तो बिलकुल बाहेर न जाता जेवण-प्याण झोप सर्व तेथल्या तेथे उरकत असे. एकदाचे पुस्तके माचीत असतें, अगदी कंदाळा आला म्हणजे तेथल्यापुरती झोप प्यावी असा त्याचा क्रम असे. तसेच या वेळी त्याचा सर्व जगांतील विद्वानांशी पत्रव्यवहार चालू होता, व त्याची अशी प्रसिद्धि आहे की, तो कोणत्याहि पत्रास उत्तर दिल्याशिवाय रहात नसे.

वैद्यकशास्त्रांत हेल्सरने अत्यंत महत्त्वाचा भर घातला, ती त्याने आपल्या सुप्रसिद्ध आर्कुचनशूलनेच्या सिद्धांताचा. त्यामुळे ज्याप्रमाणे हार्वेला 'रुधिराभिसरणविज्ञानशास्त्राचा जनक' म्हणतात त्याचप्रमाणे हेल्सरला 'आधुनिक मज्जातंतु-विज्ञानशास्त्राचा जनक' अशी पदवी देण्यांत येते. हेल्सरच्या आर्कुचनशूलताविषयक सिद्धान्ताने रया शतकांतल्या वैद्यकशास्त्रातील विद्वानांतच नव्हे, तर सर्वच विद्वानांत खळ-धळ उडवून दिली. तिच्या सोडीची खळबळ त्यानंतर अली-कडील डार्विनच्या सिद्धान्तानेच काय ती उडवून दिलेली आढळते. सर्वसाधारण आर्कुचनशूलतेचे तत्त्व हेल्सरपूर्वी फ्रॅन्सिस हिलमन ( १५९७-१६७७ ) नामक विद्वानाने निग-मनपद्धतीने अथवा अनुमानाने प्रस्थापित केले होते; पण हेल्सरने प्रत्यक्ष प्रयोगांच्या साहाय्याने आगमपद्धत्यनुसार असे सिद्ध केले की, आर्कुचनशूलता हा गुण शरीरातील सर्व तंतूंच्या व धातूंच्या टायी नमती, तर तो फक्त स्नायुमय भागांतच काय तो असतो. हेल्सरनेच प्रथम स्नायूंची आर्कु-चनशूलता व मज्जातंतूंची संवेदनशक्ति यांतील फरक स्पष्टपणे निदर्शनास आणला. १७४७ मध्ये त्याने स्नायू-मये चलनचलन उत्पन्न करणाऱ्या तीन निरनिराळ्या द्रव्यी आहेत असे दाखविले. त्या द्रव्यी रेणुप्रमाणे ( १ ) शिनि-स्थापकत्व उर्फ 'मृत मज्जातंतुजन्यशक्ति', ( २ ) आर्कुचन-शूलता उर्फ 'अंगभूत मज्जातंतुजन्यशक्ति', व ( ३ ) प्रत्यक्ष

मज्जातंतुजन्यशक्ति. शरीराच्या कोणकोणत्या भागांत आर्कु-चनशूलता म्हणजे संशोधनामुळे आर्कुचन पानण्याचा गुण आहे हे ठरविणारे त्याने १७५२ मध्ये एकदा नव्वद प्रयोग करून दाखविले. आर्कुचनशूलता हा धर्म फक्त स्नायुमय शरीरभागातच असतो व त्याचा तत्संबद्ध मज्जातंतूंची काही-एक संयंत्र नाही, ह्या हेल्सरच्या सिद्धान्तासंबंधाने तदनंतर मोठा वाद माजला व तो वाद अखेर १९ व्या शतकाच्या अखेरीस मिट्टन हेल्सरचा सिद्धान्तच सर्वतोपरी बरोबर अस-त्याचे ठरले.

आर्कुचनशूलताविषयक आपला सिद्धांत प्रस्थापित करण्याकरितां प्रयोग करीत असतानाच हेल्सरने आपले पिंडबुद्धिशास्त्र व शरीरबुद्धि विविषयवि मुख्य शोध लाविले. अर्डी उपविषयाची किंवा चालू असता, अडतिसाऱ्या तऱ्यात प्रथम कोंबडीच्या पिळाचे हृदय भासमान होऊ लागते, आणि एकेकाळिसाऱ्या तऱ्यात लाल रक्त उत्पन्न झाल्याचे दिसून येते या गोष्टी त्याने सिद्ध केल्या. हळूहळू जातीच्या प्राण्यासंबंधाचे संशोधन चालू असता त्याने आपला दुसरा एक सिद्धान्त भरपूर पुराव्यानिशी कायम केला. तो सिद्धान्त असा की, एकदा प्रथम मुख्य आणि उत्पन्न झाल्यानंतर त्या जातीतील प्रत्येक प्राणी आपल्या पूर्वजात प्राण्यापासून उत्पन्न झाला आहे, आणि प्रत्येक प्राणी मूळ बीजावस्थेत किंवा गर्भा-वस्थेत असतानाच सकलावयवयुक्त असून मूळच्या सूक्ष्मदर्शक-यंत्रज्ञात स्थितीतूनच वाहून पुढे तो स्पष्ट इग्नोचर स्थितीत येतो; कोणताहि अवयव नेतर नवा उत्पन्न होत नाही.

इंद्रियविज्ञानशास्त्रात हेल्सरने आपल्या ज्ञानतंतुरचना-विषयक माहितीशिकाय आणखी धासोच्छ्वास क्रियेसंबंधीहि नवीन माहिती मिळविली; आणि फुफुसे स्वतंत्रपणे आर्कुचन प्रसरण पावतात हे ईम्ब्योचरचे ( १६९७-१७५५ ) म्हणणे खोडून काढले. तथापि हेल्सरला त्याच्या इतर समकालीन विद्वानांप्रमाणेच फुफुसांचे शरीरव्यापारात मुख्य कार्य कोणते ते मात्र मुख्यच कळले नव्हते, हे खरे आहे. तसेच या वज्या ईंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञाचा जरी एकंदर वैद्यकशास्त्राला बराच उपयोग झाला, तरी शोष घरे करण्याच्या कामी त्याच्या शोधाचे प्रत्यक्ष साहाय्य पारसे झाले नाही. त्याच्या एकंदर शोधाचा औपधियोगना करण्याच्या कामात अप्रत्यक्ष उपयोग मोठा झाला, यांत शंका नाही. एकंदरीने हेल्सर हा वैद्यकशास्त्रातील व्यावहारिक भागापेक्षा तात्त्विक भागातच पार मोठा विद्वान होता. तथापि नाडीचे ठीके मोजताना पट्याळ्या उपयोग करण्याची युक्ति त्यानेच प्रथम अवलोकन आणली, अशी प्रसिद्धि आहे.

वॅटिस्टा मोंगॅनि आणि चिहूत शरीर.—हेल्सरचा एक बडा समकालीन शास्त्रज्ञ गिओव्हॅनी वॅटिस्टा मोंगॅनि ( १६८२-१७७१ ) याने शरीरशास्त्रातील ज्या एका मह-त्वाच्या भागाकडे गिडेनहृम या ईश्वर शास्त्रज्ञाने दुर्लक्ष केले होते त्या भागात संशोधन करून शरीरशास्त्राच्या ज्ञानात



मोठी भर घातली हा भाग म्हणजे विकृत शारीर (सजीव व मृतदेहातील रंग दरीरघटक वाटूच अभ्यास) हा होय अशा दिशेने अभ्यास त्यापूर्वी १६७९ चे सुमारास बॉनेट याने केला होता, पण तो इतक्या निरुत प्रमाणावर नव्हता परंतु मॉर्गॅनीचे या वास्तविकीतील संशोधन फार व्यापक, विनम्र व अनेक प्रत्यक्ष रोगांची उदाहरणे पाहून केलेले असल्यामुळे वैद्यक शास्त्रात ते नवयुगारम्भकारी होऊन बसले आहे मॉर्गॅनीच संशोधनवृत्ति प्रसिद्ध झाल्या दिवसापासून विवृत शारीर हा एक वैद्यक शास्त्रातला स्वतंत्र विषय बनला आहे, व या विषयात तत्त्वज्ञानापासून पुष्कळ भरहि पडली आहे

**विल्यम हटर**-(१७१८-१७८३)-विल्यम हटर हा १८ व्या शतकातील फार मोठा शरीरशास्त्रज्ञ व वैद्य होऊन गेला. आपून इंग्लंडमधे नर शरीरशास्त्रातील हाच पहिला विद्वान अभ्यासक होता, तथापि त्याचा धाकटा भाऊ जॉन हा त्याहूनहि विद्वान निघाल्यामुळे हटरचे नाव खरच मागे पडले. हटरचे शिक्षण प्रथम धर्मोपदेशनाचा धर्मा करणाऱ्या उद्देशाने झाले होते, पण नंतर रीरियम क्युलेन या शस्त्रक्रियाविज्ञानासुब विरयावरून हटरने वैद्यकाचा अभ्यास केला पुढे वैद्यक शास्त्र शिकविण्याचा पहिला प्रयत्न त्याने १७४६ मध्ये केला, व आरमारी वैद्याच्या मंडळामध्ये (सोसायटी ऑफ मेडिकल प्रॅक्टिशनर्समध्ये) शस्त्रक्रिया विषयावर एक व्याख्यानमाला सुरू केली ही त्याची व्याख्यान इतरांची उपयुक्त व मनोरंजक झाली की तशीच आपली व्याख्याने वैज्यांवरून त्याला निमंत्रणे झाली, व लवकरच सदरही विषयाचा तो सुप्रसिद्ध अभ्यासक बनला त्याच्या अर्गा मरुशाला व मोठी सागणांवाला लागणारे गुण उपभूतच होते, व त्याच्या जोडीला विषयप्रतिपादनाची सुवेध व सर्वगोपरीपूर्ण पद्धति त्याने साध्य केल्यामुळे, त्याची व्याख्यान सारणी दोन दोन तास चालू असत तरी कोंणाहि विशयांमाला फटाफटाशी वाटत नमत आपणाला माहीत असलेल्या विषया उपयोग रोग्यांना घरे करणाऱ्या वरण्या पेक्षा जाहीरपण ती विद्या शिकविण्यातच फलवान जगाला अधिप पायदा होईल असे त्याला वाटत असे त्यामुळे अगदी अन्वरण्या दिवसातहि प्रगुति असत क्षीण झालेला असता अनेक मित्रांच्या सहायाविबद्ध त्याने व्याख्यानद्वारा अभ्यासनाचे काम चालू ठेविले होते त्याचा धाकटा परिणाम अशा शास्त्रा नी, अखेर एका व्याख्यानानेच घेई प्रयासितेकामुळे तो मूर्च्छा येऊन पडला आणि नंतर थोडक्याच दिवसात त्याचे देहावसान झाले

हटरच्या मनात किलेक बरे अशा एक महत्वाकांक्षा उजवली होती की, एक मोठे पदार्थसंग्रहालय बांधून त्यात शरीरशास्त्र, आंगविज्ञान आणि शस्त्रक्रिया या विषयांच्या संशोधनापासनाची संपद करून ठेवावी या हेतूने त्याने १७६१ मध्ये इमारतीकरिता एक खोदकर जागा मिळाली

अशी जाहीर विनंति केली व स्वतः त्या इमारतीकरिता सात हजार पाड व सावाय शरीरशास्त्राच्या अभ्यासकरिता लायब्ररी राखे इतकी मोठी देणगी देऊ केली तथापि त्याला तशी जागा मिळाली नाही त्यामुळे त्याने एक सामान्य प्रतीचे घर बांधून त्यात अभ्यासपत्र शरीरव्यवच्छेदन या कार्याकरिता निरनिराळ्या खोल्या केल्या, व पदा वसप्रहाकरिताहि स्वतः जागा ठेविली त्या संग्रहालयात त्याने शरीरशास्त्राची उपकरणां, नाणीं, रानिगपदार्थ व मृष्टिशास्त्राच्या अभ्यासास उपयुक्त अशा अनेक पदार्थांचे नमुने ठेविले

हटरच्या स्वभावात दोन दाप होते ते असे की, त्याला पाद मानविषयाची मोठी आवड असे, पण उलट त्याला कोणी विरोध केल्यास फार राग येत असे यामुळे त्याच्या घेवच्या चतुष्टक विद्रावाशी त्याचे घटत नष्ट, विशेषत त्याचा भाऊ जॉन व तो याने वर्षांच पडले नाही पण त्यात जिनसाहि काही दोष होता हटर स्वतःच्या चिडखोर स्वभावाचे कारण असे सागत असे की, त्याचा शरीरशास्त्रज्ञ या मात्यने नेहमी मृतशरीराधीच रावने येत असल्यामुळे व ती मर्त्य प्रतिवादासम असल्यामुळे निवत माण साकडून होणारा प्रतिकार त्याला असत यादें इद्रि जिवितनमासालात अनेक कार्याचे त्याने सुरू केलेले रक्षा धनचे काम त्याचा भाऊ जॉन याने पुढे चालवून त्याला परिगत स्वरूप दिले, आणि थोड्या भाषावेक्षा अधिक नाव कमाविले तसेच शरीरशास्त्राचा ज्ञानातहि त्याने पुष्कळ भर घातला विशेषत कूची (नॉटलेसम) व साधे वा शरीराच्या भागासयधाने बरीच नवीन माहिती त्याने जगाला उपलब्ध करून दिली

**जॉन हटर** (१७२८-१७९३).—वट्ट मिन्टर असे मधाल थेंवटइस्लिपच्या बोलमध्यें जेन जॉनसनच्या घडण्या शेजाऱां जॉन हटरचे शव पुरलेले आहे जगामध्य आगपयेत जे अत्यंत मोठे शस्त्रक्रियाविज्ञ व इद्रिजिविज्ञानशास्त्रज्ञ होऊन गेले त्यात हटरचा यथना वैद्यकशास्त्राचे इतिहासक करतत त्याच्या एकदर संशोधनक्षेत्राची व्याप्ति १८ व्या शतकातील शास्त्राज्ञानक्षेत्राच्या आत्यंतिक भयादापयंत पोहोचते तथापि अशा या विख्यात शास्त्रज्ञाचा बालवयात वीस वर्षपर्यंत अभ्यासाकडे प्रवृत्ति फारशी नव्हती, त्याचे मर्त्य निवत उपलब्ध मंदगाताला रोड्यामध्ये व करमणुकीमध्ये असे बयाच्या विज्ञानाची वधानंतर द्रव्यजिनाचा कोणता तरी धर्मा पतकरा पाहिजे अशा आवश्कता वाटून त्याने आपला भाऊ विल्यम याची त्याच्या लंडन शहरातील शरीरशास्त्राच्या पाठशाळेत काही शरीरव्यवच्छेदनविषयक प्रयोग करण्यास परवानगी मिळविली त्या ठिकाणी शरीरव्यवच्छेदनाचे एक काम त्याने आपल्या भावाच्या कल्पनेवाहरे उत्साह करून दाखविले दुसऱ्या प्रयोगाच्या वेळी त्याने पहिल्यापेक्षा अधिक सफाई दाखविली, आणि त्यावरून पुढे जॉन हा नाम बजा

चारारम्भाभिज्ञ वनगण अशी त्याच्या भावाची खात्री झाली तथापि तांपर्यंत त्याला वैद्यकीच्या धंद्याचे व्यवस्थित असे शिक्षण मिळालेले नव्हते. श्रीक किंग लॅटिन या भाषांचे ज्ञान त्याला फारसे नव्हते, आणि पुढे त्याच्या आयुष्यातील एवढेर व्यनमायानहि त्याला भाषाज्ञानाची सुलीच आव-  
यनता भासली नाही. त्याच्या या भाषाविषयक अज्ञानासंबंधानेच डॉटलेने अशी एक थोड लिहून ठेविली आहे की, श्रीक व लॅटिन या मृत भाषांच्या अज्ञानासंबंधाने हॅट-  
रहा एकाने दावा दिला, तेव्हा त्याने प्रतिपक्षाला असे उत्तर दिले की, "कोणत्याहि श्रुत अथवा जिवंत भाषेमध्ये जे ज्ञान मिळण्यासारखे नाही ते ज्ञान केवळ श्रुत शरीराच्या साहाय्याने मिळू शकते."

नारीव्यवच्छेदनव्यवसाय पतकरत्यापासून दुरात्या वर्षांचे जॉनने त्यात इतके प्राविण्य दाखविले की, त्याच्या भाषांचे आपल्या विद्यालयात त्याला बाही बरीवर शिक्षक नेमिले. पुढे १७५४ मध्ये शंटगॉम हॉस्पिटलातील सर्जनच्या हातागाळी तो विषाची म्हणून राहिला व दोन वर्षांनी हॉस-  
सर्जन झाला. पण या कामात भ्रमातिशयासुद्धे त्याची प्रकृति विषयून क्षयरोगाची चिन्हे दिसू लागली, म्हणून त्याने १७६० मध्ये बेलीआर्झलवर पाठविलेल्या सैन्यामध्ये स्टाफ-  
सर्जनची नोकरी पतकरली, व दोन वर्षांनंतर पोर्तुगालमध्ये इंग्लिश सैन्यात राहून नोकरी केली. या सत्रे काळात त्याचे शास्त्रीय शोध सारखे चालूच होते; त्यापूर्वी वंदुपीच्या मॉडेलने होणाऱ्या अजस्रसंयमाच्या व दुसऱ्या फिलेक शोधाच्या स्थाने उत्तरवर्षात व्यवहारात फारच उत्तम उपयोग करून घेतला १७६१ मध्ये तो इंग्लंडात परत आला. तेव्हा त्याची प्रति शरीर गुधारलेली होती. त्याने लंडनमध्ये स्त्र-  
कियावयाचा धंदा सुरू केला, व तेव्हापासून त्या धंद्यात त्याने एकसारखे वाटत्या प्रमाणात यश संपादन केले.

खसिकाराहिन्या (लिफ्टिक्स) संबंधाने अभ्यास करून जी माहिती त्याने मिळवून ठेविली आहे तिचा वैद्यकीच्या धंद्यात फार मोठा उपयोग झाला. सर्व शरीरभर पसरलेल्या या सूक्ष्म शिरांचे जाळे पार महत्वाचे असून त्याचा प्रथम शोध असे-  
लियसनने लाबला, व त्यानंतर हेल्डर वरीर अनेक विद्वानांनी त्याच्या शब्दाचा बरोच अभ्यास केला १७५८ मध्ये पक्ष्याच्या मानेत असलेल्या खसिकाराहिन्याची माहिती हॅटरने प्रथम गिळविली. तथापि त्याचे कार्य शोषण करण्याने असले ही गोष्ट मात्र त्याचा आज विल्वम याने निदर्शनास आणून दिली. जॉन हॅटरचा एर शिष्य विल्वम गूसन (१७२९-१७७४) याने मास व सत्रे वरीर सरपट-  
णारे प्राणी याच्या शरीरातहि खसिकाराहिन्या असतात असा शोध लावून आपल्या गुह्याचा शोधात भर घातली

१७६० मध्ये त्याला एक अपघात होऊन 'अकिलीस' नामक रजालुगुच्छ-म्हणजे पांढरीच स्नायू टाचेशी भा. पृ. ५२

कोडणारे एक मोठे स्नायुपुच्छ-मुटले या अपघातामध्ये वेलेल्या सूक्ष्म निरीक्षणाने व नंतर गुन्यानर वेलेल्या प्रयोगाच्या साक्षेने त्याने पायाचा उपग्रत वारडेपणा व स्नायुपुच्छा खचपाची इतर नेमणुके शास्त्रज्ञांना करून नीट ठरता करण्याचे उपाय शोधून काढिले १७७२ मध्ये ग्रीष्ममधील थलस्को-  
टोमध्ये तो रहावासा गेला. तेथे त्याने जनाररे, पक्षी, सरपट-  
णारे प्राणी, फिडे व मासे इत्यादिकांचा मोठा समुदाय जमविला. इंड्रियविज्ञान शास्त्रातील व शस्त्रक्रियेतील प्रयोग वर-  
ण्यात तो त्यांचा उपयोग करीत असे या ठिकाणी त्याने जरीर प्रयोग केले, धंदेवाईक वैद्याने इतके प्रयोग केल्याचे दुतारे उदाहरण कचितच सापडेल. हे प्रयोग विविध प्रकारचे होते. मद्यमासा, गांधिजमासा याच्या संपर्का पाहण्या-  
पासून तो फुजे, चिते वगैरे पदार्थ मोठाले शस्त्रक्रियेचे प्रयोग करण्यापर्यंत सर्व अनुभव त्याने घेतले. असे सांगतात की, अज्य्याची बाह्य कडी होते ती प्रक्रिया नीट पाहण्याकरिताच केवळ त्याने बदकाचा एक कळप पंधरा वर्षे ततत पाळला होता.

हॅटरने १७७२ मध्ये प्रथम व्याख्याने देण्यास सुरवात केली त्याची कारणे दोन झाली. एक तर अनेक वेदा त्याच्या लेखातील चुकीचे उतारे प्रसिद्ध होऊ लागले, व दुसरे स्वतःचे ज्ञान कितरात भरोस आहे हे पाहण्याचाहि त्याचा इशारा होता परंतु व्याख्यान देणे म्हणजे त्याला मोठे संकट वाटे, कारण त्याला आत्मविश्वास बिलकुल वाटत नव्हता; आणि भाषण प्रथम टिहून काढल्याशिवाय त्याला सुलीच घेतला येत नसे. या काळातील दोघा मानामध्ये विक-  
क्षण परक होता कारण त्याचा आज विल्वम वल्ट्झ बोल-  
णारा होता, तर जॉनची व्याख्याने म्हणजे निवळ निवच-  
वाचन असे आपला निर्बंध तो खाली मान घालून जो एकदा जाचू धागे, तो वाचन संपेपर्यंत बरसुद्धा बघत नसे. यासुद्धे, त्याची व्याख्याने उत्तम माहितीने भरलेली असली तरी फंडाळवणी होत शिवाय वर्गात विद्यार्थ्यांहुद्धे जाऊन बसण्याची सुद्धा त्याला इतकी भीति वाटत असे की, ते भयंकर दिव्य करण्याचे अवसान अर्गी आणण्याकरिता तो प्रथम अर्धा त्रास आकृचा अर्क घेत असे मोठमोठ्या वाडसाच्या प्राण्यातक शस्त्रक्रिया करताना काडीमान व डगम-  
गणाऱ्या हॅटरसारख्या निर्भय व धीट शस्त्रक्रियाकुशाचाची पंचवीसवी शतक विद्यायांच्या वर्गात जाऊन बोलताना भीतीने गळण उठून फे के व्हावी, असल्या प्रकारच्या मान-  
सिद्धि दौर्बल्यदोषाळा नाव तरी काय द्यावे हे समजणे शरीरवर कठिण आहे. तथापि मोठमोठ्या भावशी शस्त्र-  
क्रियापट लेकात असल्या प्रकारचे इसम आडळतात हे मान खोटे नाही

धमनिजघ्रेणीची शस्त्रक्रिया—जे लेंक आज अजाणपणाने किंवा जाणूनसुद्धन, जिवंत प्राण्यात वेदनागिहीन शस्त्रनिवेचे प्रयोग करण्याच्या

प्रचलित पद्धतिविरुद्ध उपदेश करणारे आहेत, त्यांनीं इंटरसर्विची ही एक गोष्ट लक्षांत ठेवण्यासारखी आहे की, खात्रीय ज्ञानाच्या प्रगतिप्रीत्यर्थ फक्त एकच हरिण उरू देऊन त्यांना हुंकारां मधुच्य ग्रण्यांचे जीव वाचविण्याच्या व हुंकारां मरणालाचे विचकारण शास्त्रकियेनें होत असलेले संमच्छेदन दाखवण्याच्या सत्त्वनांचा शोध लावून इंद्रियविज्ञानशास्त्रांत अर्थांत उपयुक्त भर पातलेली आहे. हा शोध म्हणजे 'शास्त्राभिप्रायी रक्षिरामिसरणासंबंधाचा' होय. या व इतर शोधाच्या साहाय्यानें इंटरनें धमनीवर उत्पन्न होणाऱ्या प्रथी राजकियेनें घन्या करण्याची युक्ति काढली. अगदी सोप्या भाषेत सरासरीयांचे म्हणजे असें की, शरीराच्या प्रत्येक अवयवाला किंवा स्नायूला रक्त पुरविणारा एक मोठी धमनी असते. त्या मुख्य धमनीतून तिच्या शाखांना व त्यांतून सूक्ष्मवाहिन्यांना रक्ताचा पुरवठा होत असतो. आतां ही मुख्य धमनी तोडून टाकल्यास त्या अवयवाला रक्ताचा पुरवठा बिलकुल होणार नाही असें सांख्यिक वादले; आणि इंटरच्या काव्यापुढें सर्व इंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञांचा समज असाच होता. परंतु नेमलेल्या मुख्य धमनीतून रक्त येण्याचे बंद झाल्यास ती उगीच भरून काढण्यासाठीं निरगति दुसरी एक योजना केली आहे. ती अशी की, एका मुख्य धमनीच्या शाखा दुसऱ्या एखाद्या धमनीच्या शाखांना जोडलेल्या असतात. शरीर पूर्णपणे शास्त्र स्थितीत असतें त्या वेळीं सर्व धमन्या आपआपल्या टराविक अवयवांना रक्ताचा पुरवठा करीत अवतात, व त्यांच्या एकमेकांना जोडलेल्या शाखाहि आपआपले टराविक काम करितात. परंतु कोणत्याहि कारणांनीं एखाद्या मुख्य धमनीतून होणारा रक्तप्रवाह बंद झाला तर ताबडतोब एक चमत्कारिक प्रकर पडून येतो. सदरहू धमनीच्या शाखा ताबडतोब आकारानें मोठाल्या होऊं लागून तेजाराच्या मुख्य धमनीतून भरून लागणारा तो रक्ताचा पुरवठा करून घेऊं लागतात. त्या शाखा इतक्या मोठ्या होतात की, शेवटीं त्यातून येणारे रक्त त्या अवयवाच्या पोषणाला पुरे लागतें, व मग तो अवयव मूळच्या बंद पडलेल्या धमनीवर शुद्धीच अवलंबून न राहता वरील शाखाच्या द्वारे रक्षिरामिसरणाचें काम उत्तम तऱ्हेनें मागवून घेऊं शकतो. या कियेलाच 'राक्षारामिसरणी रक्षिरामिसरण' असें म्हणतात. या शास्त्राभिप्रायी रक्षिरामिसरणाची पूर्ण माहिती होणे ही राजकियेच्या ज्ञानातील एक अत्यंत महत्त्वाची गोष्ट आहे. या प्रकारच्या रक्षिरामिसरणाचा शोध लागण्यापूर्वी राजकियापंडिताचा असा समज असें की, एखाद्या हाताची किंवा पायाची मुख्य धमनी निकामी झाल्यास तो हात किंवा पाय तोडून टाकणेच बऱ्हा आहे. कारण वास्तव्यधी धमनी फुटत गेल्यामुळे रक्ताचा पुरवठा बंद पडून तो अवयव मृत होणार, म्हणून तो तोडून टाकला पाहिजे. याप्रमाणे सर्व अवयवांच्या वास्तव्यध्याचा हा महत्त्वाचा प्रश्न इंटरनें केवळ एका हरिणावर प्रयोग करून

अत्यंत समाधानकारक रीतीनें सोडविला; आणि या शोधाचा त्यानें आपल्या घरांतील व्यवहारांत उपयोगी वयावर दुर्न्याहि कित्येक राजकियेच्या रोगावर उपयोग करून वैद्यकीच्या सदरहू अंगांत अत्यंत उपयुक्त व अत्यंत क्रांतिकारक अशी भर घातली.

हा इतरां बहुपरिणामी शोध इंटरनें हरिणांचीं शिंगे इतकी मोठमोठी कोणत्या कारणाने वाढतात यासंबंधाने संशोधन करित असतां लाविला. या शिमाच्या वाटीवर मानेच्या दोन काजूवरील धमन्यातल्या रक्तप्रवाहाचा काय परिणाम होत असतो हे पाहण्याकीर्ता, अथवा तो होणारा रक्ताचा मुख्य पुरवठा बंद केल्यास काय परिणाम होतो ते पाहण्याकरितां इंटरनें रिवमंड पाकमधील एक हरिण पकडून बांधून ठेविलें, आणि त्याच्या जोव्याला रक्ताचा पुरवठा करणाऱ्या दोन मुख्य धमन्यांपैकी एकाला रक्तप्रवाह बंद पडू बांधून बंद केला. त्यानंतर थोडक्याच वेळात बंद केलेल्या धमनीच्या बाजूनें शिंम हाताला पार लागू लागल्याचे त्याला आढळलें. उजव्या पुरविणारे रक्त बंद पडल्यामुळे तो परिणाम झाला हे उपज असल्यामुळे अर्थात इंटरला आघात घाटण्यासारखें खंत कोहीच नव्हतें. परंतु थोड्या दिवसांनीं त्याला असा चमत्कार दिसून आला की, तेच शिंम पुन्हां हाताला उजवें लागू लागले, इतकेंच नव्हे तर ते आकारानें बाईहि लागले. तेव्हां ते बाई मात्र त्याला उलगडेना. बांधलेली पट्टीच चरोपर बसली नसावी अशी त्याला एक शंका आली. म्हणून त्यानें ते हरिण टार मारून तपासून पाहिलें. तेव्हा त्याला असें आढळलें की, पट्टी पक्की असून त्या धमनीतून होणारा रक्तप्रवाह पूर्ण बंद पडला होता; पण त्याच धमनीच्या शाखा मोठ्या होऊन दुसऱ्याच मार्गानें सदरहू शिंमाला रक्ताचा पुरवठा करीत होत्या.

या शोधाचा प्रत्यक्ष व्यवहारांत उपयोग करण्याचा प्रयत्न इंटरला स्वकरच आला. मुड्याच्या मार्गाले राखणीतल्या धमनीवर प्रथी झालेला एक रोगी त्याच्याकडे आला. धमनी-गर्भधीवरील राजकियेनें त्या वेळेपर्यंतचे बहुतेक सर्व प्रयोग शाणपातक्य झालेले होते. धमनीवर उत्पन्न झालेली प्रथी कित्येक वेळ पारच मोठी वाटते व ती फुटली म्हणजे रोगी मरतो. परंतु जर काही उपचारांनीं त्या प्रथीतील रक्त कांहीं थोडे तसे निवळ ठेवतां अर्धे सर ते मोडून त्याची धनलेखी घाट घाटीक होत होव बरी होऊन रोगी पूर्णपणे निभावतो. परंतु इंद्रियांतल्या रक्ताचा प्रवाह सर्व धमन्यातून सतत सारला वाहत असल्यामुळे तो बंद ठेवणे सोपें नाही. इंटरच्या वेळेपर्यंत प्रवाह तसा बंद ठेवणे अशक्यच वाटत असल्यामुळे कित्येक राजकिया पंडित प्रथी झालेला अवयवच साफ तोडून टाकण्याचा सल्ला देत असत, तर दुसरे कित्येक तेवढी प्रथी बांधून टाकून तिच्या वरचा व साखळा धमनीचा भाग पडोनें बांधून बंद करण्याचा प्रयत्न करीत. परंतु यापैकी पहिल्या उपचारांनीं रोगी एक अवयव नष्ट झाल्यानें कायमचा विकलांग होऊं लागीं दुसरा

उपाय बहुधा प्राणघातकच होण्याचा संभव आहे. अशा स्थितीत हंटरने स्वतःच्या शास्त्राभिप्रायी रुधिरमिसरणाच्या शोधावर विचार करून व एका धमनीतला रक्तप्रवाह बंद पडून दुसरीतला पूर्णपणे अवयवाला पोहोचू लागण्यास किती काळ लागतो हे बरोबर लक्षात घेऊन असा सिद्धान्त काढला की, ग्रंथीच्यावर धमनीला पटी बांधून हृदयातून सतत चालू असलेला रक्तप्रवाह बंद केल्यास दुसऱ्या धमनीतील रक्त शागाद्वारा तेथे येऊन पोहोचू लागण्याच्या पूर्वीच त्या ग्रंथीतील रक्त गोठून त्याची कठिण गाठ बनू शकेल. त्याच्याकडे आलेल्या रोग्याच्या गुडघ्यामागील धमनीवर ग्रंथी झालेली होती. म्हणून हंटरने त्या रोग्याच्या माडीला ग्रंथाच्या जागेपासून वर थोडक्या अंतरावर पटी बांधली. अशा रीतीने केलेली शस्त्रक्रिया पूर्ण यशस्वी होऊन, तो रोगी सहा आठव-  
णाच्या अवधीत पूर्ण बरा होऊन कोणताही अवयव न गमावता घरी परत गेला. हा इतका साधा व इतका यशस्वी झालेला शस्त्रप्रयोग पाहून यूरोपमधील सर्व शास्त्रज्ञांचे तिजवे लक्ष वेधले. या एकाच प्रयोगाने देखील हंटरचे नाव जगात अजरामर होऊन राहिले असते. कारण धमनिव ग्रंथीवरील शस्त्रप्रयोगाला तेव्हापासून 'हंटरियन' शस्त्रप्रयोग असे नाव पडले आहे तथापि हंटरच्या पूर्वी बरीच गेप डेमिनिक अनेल (जन्म १६७९) याने असला प्रयोग केला असल्याबद्दल खात्रीलायक माहिती मिळाली आहे. पण हंटरला अनेलच्या प्रयोगाची बाताहि नव्हती असे दिसते. त्याने सदर शस्त्रप्रयोगाची कल्पना अगदी स्वतंत्रपणे आपल्या डोक्यातून काढली, असेच म्हणावे लागते. शिवाय अनेलच्या पद्धतीपेक्षा हंटरची शस्त्रप्रयोगपद्धति निःसंशय अधिक चांगली आहे. अनेलला करपना अगोदर सुचल्याबद्दल मान दिला पाहिजे हे खरे आहे; तरीहि या कल्पनेचा फैलाव सर्वत्र करण्याचे श्रेय मात्र हंटरलाच देणे अवश्य आहे.

हंटरने केलेली महत्त्वाची कामगिरी इंग्लंडमध्ये तसेच यूरोपमध्ये चार पसंत पटून शास्त्रावर मानाचा व पद-  
व्याचा वर्षाव झाला. निताय त्याला मोठात्या-  
मानाच्या व जबाबदारीच्या जागाहि मिळाल्या. १७५६ मध्ये त्याला राजाचा जादा शस्त्रवैद्य नेमण्यात आले. इ. स. १७८० मध्ये त्याला रॉयल सोसायटी ऑफ मेडि-  
सिन आणि पॅरिस येथील रॉयल अकॅडेमी ऑफ सर्जि-  
याचा नभासद निवडण्यात आले. १७८६ मध्ये तो सैन्या-  
मधला टेप्पुटी सर्वेन-जनरल झाला. आणि १७९० मध्ये त्याची सर्जेन-जनरल व द्वापाल्याचा इन्स्पेक्टर-जनरल या जागावर नेमणूक झाली. या सर्व जागावर असताना त्याने आपले काम फार उत्तम रीतीने चलावले याप्रमाणे मोटेमोठ्या हृदयावर कामे करीत असता व सतत अधिका-  
धिक ज्ञानाने चालू असता तो १७९३ च्या आक्टोबरमध्ये आपल्या काही व्यवसायपर्यंतून भाषण करीत असता एका-  
ण्डी घेरी येऊन पडला व जवळ असलेल्या त्याच्या एका व्यव-  
साय यष्ट्या बाहूंतच त्याचे तैयत्या तेथे प्राणोत्क्रमण झाले

लॅमॅरो स्पॅलॅन्सेनी.—हंटर या इंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञाला त्याच्या समकालीन लॅमॅरो स्पॅलॅन्सेनी (१७२९-१७९९) नांवाचा इटालियन हा घडा प्रतिस्पर्धी होता. त्याला पूर्ववर्णात मिळालेले शिक्षण शास्त्रीय विषयांचे नव्हते किंवा वैयक्तीचेहि नव्हते. प्रथम झाले मापा व तत्वज्ञान याचा अभ्यास केला होता. नंतर फायद्याचा अभ्यास केला, अखेर घंदा धर्मोपदेशकाचा पतझरला. तथापि त्याला मूर्खीतील व्यापाराचे बारकाईने निरीक्षण करण्याची संवय होती, व त्याचा स्वभाव जाल्याच चौकस व संशोधनप्रिय होता; त्यामुळे हल्ली त्याची प्रसिद्धि आहे ती त्याच्या जीवशास्त्रातील शोधांबद्दल व केलेल्या संशोधनावद्दल आहे. त्या वेळी सजीव प्राणी व वनस्पति यांच्या उत्पत्तिविषयी वाद माज-  
लेला होता. नीडहॅम व बफन यांचा सिद्धांत असा होता की, प्राणी किंवा वनस्पती आपोआप उत्पन्न होतात, म्हणजे त्या सहज उत्पन्न झालेल्या आहेत हा सहजोत्पत्तीचा सिद्धांत खोटा असल्याचे स्पॅलॅन्सेनीने सिद्ध केले. नीडहॅमने व त्याच्या वेळच्या इतर शास्त्रज्ञांनी केलेल्या प्रयोगावरून असे दिसून आले होते की, पाण्यामध्ये प्राणी किंवा वन-  
स्पति काही काळ टाकून ठेविल्यास त्या पाण्यात काही वेळाने अनेक सूक्ष्म जंतू उत्पन्न झालेले दिसतात. यावरून असे म्हणावे लागते की, मूळच्या पाण्यात, किंवा वनस्पतीत किंवा प्राण्यामध्ये त्या सूक्ष्म जंतूंचे मूळ बीज असले पाहिजे हा एक पक्ष झाला. दुसरा पक्ष असा की, त्या मिश्रणात ते जंतू आपो-  
आप म्हणजे सहज निर्माण झाले पाहिजेत. त्या वेळी ही एक मोठे सर्वमान्य होती की, पाण्याला उबकले म्हणजे त्यातील सर्व जीवजंतू मरून जातात. यावरून नीडहॅम याने असे प्रतिपादन केले की, एखादी वनस्पति किंवा मासाचा तुकडा घेऊन त्याला चांगली उष्णता लावली व त्या-  
नंतर ते पाण्यात टाकून त्या पाण्याला उकडी आणली आणि नंतर ते मिश्रण निघात केलेल्या घाटल्यात बंदोबस्ताने ठेविले आणि अशा तऱ्हेविशीं बंदोबस्तात ठेवलेल्या मिश्रणातहि जर जंतू उत्पन्न झाले, तर मग अर्थात जीवोत्पत्ति सहज होते असा सिद्धांत मान्य केला पाहिजे. या प्रतिपादनाउ-  
पार नीडहॅमने अनेक वेळी प्रयोग करून पाहिले, व त्या प्रयो-  
गाच्या वेळी त्याला एकच मोठे आढळून आले, ती ही की त्या पाण्यात काही दिवसांनी अस्स्य जंतू उत्पन्न होतात. यावरून नीडहॅमचा सहजोत्पत्तीचा सिद्धान्त निःसंशय प्रस्था-  
पित झाल्यासारखा झाला.

परंतु या प्रयोगात काही चुका होत असल्याचा संशय स्पॅलॅन्सेनीला आला. त्या चुका अशा प्रकारच्या की, एक तर वाटरीतील मिश्रणास सर्वे जीवांचा नाश होईल इतकी भरपूर उष्णता लावली नसेल, किंवा वाटरी बंद करताना हवा विलजुल शिरणार नाही अशी व्यवस्था झालेली नसेल. या दोन्ही चुकांचा दक्षिणपतिहि संभव राहू नये म्हणून स्पॅलॅन्सेनीने प्रथम ते मिश्रण घातलेल्या घाटल्या उत्तम सीलबंद

य नंतर त्यांनी सज्जता लावून पाचवतात पर्यंत उचळत ठेविले. यामुळे जेव्हा प्रयोग केला, तेव्हा त्या मिश्रणात सुर्वीय जंतु उत्पन्न झाले नाहीत. या प्रयोगामुळे जीवहत्या सिद्धांत पूर्णपणे हास्यमय पडला. या सध्याच्या जीवहत्याच्या प्रयोगावरूनच बरिष्ठ बोटीतील जीवांच्या उत्पत्तीसंबंधानेहि स्पॅलॅन्गेनीने अवलोकन व प्रयोग चालविले होते. त्याने वेदक, कांसवे व घुने यावर प्रयोग केले; आणि खीयाम आणि पुरवणीय याची फळे काय असतात ते ठरविले. परंतु गर्भधारणेचे कार्य पुरवणीयदत्तक त्याच्या भ्रूणसालाच्या रसमय पेशींवरून करतो असे मानण्यांत त्याची चूक झाली होती. ही चूक चाळीस वर्षांनी (१८९४) ड्यूमासने दूरस्त केली.

**पचनक्रियेविषयीची रासायनिक उपपत्ति.**—

स्पॅलॅन्गेनीच्या अत्यंत महत्त्वाच्या शोधांमध्ये पोटातील पचनक्रिया हे रासायनिक कार्यच आहे हा एक धोष आहे. रने रोमर याने पूर्वीच सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला होता ते स्पॅलॅन्गेनीने सिद्ध केले व असे दाखविले की, पचनक्रिया ही इतर रासायनिक क्रियेप्रमाणे पोटाच्या बाहेरहि होण्यासारखी आहे पचनक्रियेत पोटाचा उपयोग मुख्यत्वाच्या जाग्यासारखा होत असतो, किंवा पोटात म्हणजे केवळ अन्न पाटविण्याचे पोटावर आहे. चासलेपाने रोमरने नवी निष्काळ लावून तो वाद मिटविला होता. रोमरने निर्विवाद असे सिद्ध केले होते की, पोटातील अन्नावर पोटाच्या सर्वांगितद्रव्य चळवळनाचा परिणाम विडकुल होऊं न देता पचनक्रियेला अव्यक्त लागणारा तेवढा जाठररस फक्त पुरविला तरी सुद्धा पोटातील पचनक्रिया उत्तम तऱ्हेने होऊं शकते. हे सिद्ध करण्याकरिता त्याने अन्नच नव्यात करून त्या अन्नासगत वाढल्या. तेव्हा अन्नावर पोटातील चळनाचा काहीएक परिणाम होत नसता जाठररस त्यास पोटांतल्यामुळे अन्नपचन उत्तम झाल्याचे आढळून आले. हा प्रयोग यशस्वी झाल्यावर अन्नपचन पोटात होतें खाप्रमाणेच बाहेरहि होऊं शकिले असे सिद्ध करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. त्या प्रयोगाकरिता त्याने जाठररस नमा करून एका माळ्यामध्ये तो व पचनास योग्य असे फुटलेले धान्याचे दाणे किंवा मास पावले, आणि त्या मिश्रणाक किलेक तासपर्यंत पोटात अखते इतकी सज्जता लावली.

अशा तऱ्हेचे अनेक प्रयोग केलावरून रोमरने 'अन्नपचनाची क्रिया पोटाबाहेर होत असता जाठररसाचा उपयोग पचनासंबंधीच्या कामी पाणी, दूध किंवा इतर कोणत्याहि द्रव पदार्थ यांपेक्षा अधिक होत नाही' असा सिद्धांत काढला [एसेज ऑन डायजेस्टन, नेप्स कार्लेन, लंडन, १८९४] परंतु वास्तविक गोष्ट याच्या अगदीं उलट आहे. इतकी सामी गोष्ट त्याच्या प्रयोगांनी सिद्ध होऊं नये यावरून आश्चर्य वाटते. स्पॅलॅन्गेनी यास माघ बरील सिद्धान्त हेच अंतिम सत्य असेल असे वाटत, म्हणून त्याने रोमरचेच प्रयोग

पुढे चालविले. त्याने नव्यांत अन्न भरून त्या सीपवेद केला, व त्यांनी जरूर तेवढी उष्णता देऊन ते रक्ष्यते जाठररसामिथित अन्नाची पचनक्रिया इतर रासायनिक क्रियांप्रमाणे पोटाबाहेरहि नीट तऱ्हेने चालू शकते असे निर्विवाद सिद्ध केले. परंतु या सध्याच्या सिद्धान्ताला तात्काळीन अनेक इंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञांनी विरोध केला, त्यात गॅन हंडर हाहि एक होता. तथापि स्पॅलॅन्गेनीचा सिद्धांत कोणताहि रोडून पावतां वाळा नाही; इतकेच नव्हे तर पुढे कित्येक वर्षांनी खूद हंडरने, भरणीसार जाठररसाचा पोटावर काय परिणाम होतो याचे अवलोकन करून स्पॅलॅन्गेनीच्या सिद्धान्ताचे यथार्थत्व पूर्णपणे सिद्ध केले.

तथापि स्पॅलॅन्गेनी व हंडर यांचे जाठररसक्रियाविषयक सिद्धान्त उपासक सर्वमान्य झाले नाहीत, ही गोष्ट १८९४ मध्ये एका विद्वान् याने स्पष्टीकृत्या निबंधावरून स्पष्ट दिसते. स्पॅलॅन्गेनीच्या किलेक विधानासंबंधानें तो लिहितो—  
“ कित्येक प्रयोगात जाठररसात मिसळलेल्या मासाला किंवा धान्यकर्णांचा दरीरास असते तितकाच उष्णता मिळायी म्हणून त्या नव्या त्याने दाकलेचे धरण्या होत्या, परंतु जाठररसाचा परिणाम काय होत असतो हे ठरविण्याचा हा योग्य मार्ग नव्हे. जीवनक्रियेचा अन्नपचनाच्या क्रियेवर होणारा परिणाम या प्रयोगातहि होऊं शकतो; कारण खांद्यावालीं धरलेले पदार्थ, रात्रीन प्राण्यांमासुळ अथवा थरुण ठेविलेल्या पदार्थांपेक्षा निराश्रया परिस्थितीत असतात हे स्पष्ट आहे. ” या लेखकाने असे म्हणले आहे. की “ रोमर, रूट व स्पॅलॅन्गेनी यांच्या प्रयोगावरून अन्नपचनाच्या कार्यात जाठररसाचा मुख्यतः पाणी किंवा दुररा एखाद्या द्रवपदार्थ यांच्यापेक्षा काही निराश्रया निराश्रय परिणाम होत असतो असे विधान करण्यास पुरावा मिळत नाही, सदरहू लेखक हा सिद्धान्त कसा काढू शकतो हे समजणे कठिण आहे.

पचनक्रियेसंबंधीच्या सिद्धान्ताला पूर्णवस्थेत नेण्याचे सरलेले कार्य रने हंडरने केले. हंडरने प्रथम स्पॅलॅन्गेनीच्या सदरहू सिद्धान्ताला विरोध केला होता हे वर सांगितले आहेच. तथापि तो अखेर या रासायनिकक्रियासाम्यद्वय विषयक अन्नपचनाच्या सिद्धान्ताचाच कडापुरेस्तता बनला. हंडरने स्पॅलॅन्गेनीचेच प्रयोग पुढे लावून ठेविले, व भरणीसार जाठररसाचे परिणाम शरीराच्या अन्तर्भागावर काय होतात ते दाखविले. विनंतपणी पोटातील आतल्यामध्य कोणताहि विकार झालेला नसतां भरणीसार पोटाचा मग किंवा नव्या शास्त्राचे आढळून आल्यामुळे पुष्कळ शरीरशास्त्रज्ञांना मोंडे कोडे उत्पन्न झाले होते. या कोड्याचा बळबडा हंडरने बरोबर केला. तो असा की, सदरहू जसमा जाठररसाचा पोटातील आतल्यावर परिणाम झाल्याने होतात. विनंतपणी जाठररसाची रासायनिकद्रव्यी अन्न प्रक्रियापासून उरते होते. भरणीसारहि त्याचे

ते रामायनिक कार्य तसेच चालू राहते, व अद्याव्या अभावां पोटातील यांतर्ग पचविडी जाळें लघून त्यांना अन्नमा होतात. इंटरने आपल्या इतर शोषाप्रमाणे या शोषाचाहि उपयोग पचवटारातील पचन-क्रियेसंबंधाच्या किम्वे न गोष्टींचा उलगडा करण्याकडे वेला.

इंटरने रॉयल सोसायटीचा प्रेसिडेंट असता, सर जॉन प्रिंगल याचा इच्छेस मान देऊन, मरणोपर पोटातील आतडी गाठररसाने कशी पचविडी जातात यासंबंधाची हकीकत लिहून ठेविलेली आहे. ती येणेप्रमाणे "मी प्रिंगल याच्या समक्ष त्याच्याच एका रोम्याचे पोटा जखम झालेल्या टिकाणी काढले. त्या जखमेचे प्रिंगल यास फार आश्चर्य वाटत होते, कारण विनंत्यणी त्या रोम्याच्या पोटांत काही रोग झालेला असावा असे इंग्लिशार्थी काहोच किन्हे दिसत नसल्यामुळे त्या जखमेचे कारण प्रिंगल यांस काहोच समजना. तेव्हा त्या प्रसेमी माझी त्या जखमेच्या कारणासंबंधी जी कल्पना होती ती मी त्यास सांगितली. मी पचनक्रियेसंबंधाचे प्रयोग करीत असल्याचे, व या जखमा हा गाठररसाच्या अर्गा पचनक्रिया करण्याची निश्चित आणि अतल्याच पुरावा असल्याचे समितले... मृष्टीमध्ये अशा पुष्कळ नैसर्गिक शक्ती आहेत की प्राण्याच्या शरीरावर होणाऱ्या त्यांच्या परिणामापा प्रतिकार प्राण्यात त्या नैसर्गिक नामक वाळा करता येत नाही, उदा० मॉट्रिक शक्ति व अंत्यत तीस अशी विद्रावक रासायनिक द्रव्ये. त्याचि ही नैसर्गिक पचनक्रियेच्या, बायलाच्या क्रियेच्या व इतर कित्येक क्रियांच्या शक्तींना प्रतिरोध करू शकते. या क्रिया शरीरांतले नैसर्गिक नष्ट होताच ह्या नष्ट भागांला सजविण्यास कारणीभूत होतात.

इंटरने आपल्या निर्वाचाच्या शेपटी पुडील मजबूर लिहिलेला आहे ' या दिसणाऱ्या परिणामावरून पचनक्रियेतील तात्कावर बराच प्रकाश पडतो, व पचनक्रिया म्हणजे यांत्रिक शक्ति, किंवा पचनद्रियाचे आकुंचन, किंवा छापता, सार्वर्षी भेजण्यादि कारणांमुळे होत नसून ती क्रिया पचनद्रियाच्या पोक्कळीत येऊन पडणाऱ्या एका विशिष्ट प्रकारच्या द्रव्यामुळे (गाठररसामुळे) होत असते. हे द्रव्य क्वाचे पचन करून त्याला रक्ताचे स्वरूप प्राप्त करून देते या रसातील पचनशक्ति काही ठराविक पदार्थांवरच, विशेषतः वनस्पति व प्राणिकोटीतील पदार्थांवरच कार्य करू शकते. आणि हा रस अरी पोटाबाहेरहि पचनक्रियेचे कार्य करू शकतो, तरी एकसारखा अत्राला पुरविला जाण्याचे कार्य पोटातच होऊ शकते.

अवसनक्रिया.—स्तन प्राण्यांच्या पोटातील अन्न पोटातील अत्यंत बारीक आंतड्याच्या संघर्षांनं चिरून जाऊन पचनाचे जाणें दाहव नाही हें गोष्ट मागील विवेकील लोकास प्रत्यक्ष प्रयोगांनी सिद्ध करून दागताची लागली. यावरून त्या पिढीचे वैज्येयशास्त्रास-

वर्षां ज्ञान विती शारंगिक द्योत होतं हे स्पष्ट दिसते इंटरच्या वेळी शास्त्रज्ञांनी पचनक्रियेसंबंधाची शास्त्रीय उपपत्ति लघून तो प्रश्न कायमचा निवाळात वाटला. आणि त्याच वेळेस पचनक्रियेसंबंधीच शरीरातील दुसरी महत्वाची जी श्वसनक्रिया तिचाहि उपपत्ति घरोघर शोधून वाटली. ह्या कारणांला रसायनशास्त्रातील नव्या शोधांचे फार साक्ष झाले. १७ व्या शतकातच मेयो नामक अत्यंत वल्यक शास्त्रज्ञाने फुफुसांचे यथार्थ कार्य काय ते अंदाजानें बहुतेक निश्चित सांगितले होते, परंतु पुढेचान त्याच्या लिहिण्याकडे बरेच दिवस सर्वांचे दुर्लक्ष झाले योशरहेंच या बड्या शास्त्रज्ञाचे असे मत पडले की, फुफुसाचा उपयोग फक्त दयिरामिसरणच्या कार्याला मदत करण्यापुरताच होत असातो. योशरहेंच या शिष्य इंटर याचे अशोरपयेंत असे मत होतं की, त्याचा प्राधान्या सुच्य उपयोग तोंडातून निघणारा आवाज वाहून करण्याकडे होतो. चारमने, हवा हेंच एक मूलद्रव्य आहे हा समज कायम होता तोंडपयेंत फुफुसाच्या कार्यासंबंधाचे गूढ उकलणे ही गोष्ट अर्थात अत्यंत सुक्ष्मज्ञान साक्षादि असाय होती परंतु प्राणवायूच्या शोषाने बरील स्वेड्याची किष्टी दाटी आली, आणि सर्व शास्त्रज्ञ फुफुसातून योशरपडणारी हवा कोणत्या प्रकारची असते हें पाहू लागले; हे प्रयोग करणारात नेहमीप्रमाणे डॉ प्रीस्टले हा सर्वांच्या अघाटीस होता १७७७ मध्ये त्याचे प्राथमिक प्रयोग सुरू झाले, व पहिल्या प्रयोगाप्रामुख त्याच्या पुढील प्रश्न सुल्यसाधारका सात होता. धोल, लाव्हानिट, सॅलॅन्ड्रेनी व डेव्ही यानीं डॉ प्रीस्टलेच्या निर्णयासच सुटि दिली. या सर्वांच्या प्रयत्नांनी असे नवी ठरले की, वासा-घरोघर योशरील हवा आत फुफुसांत गेल्यावर तेथील धातूवर तिची रासायनिक क्रिया वदत असते. तीत हवेतला तिची रासायनिक क्रिया वदत असते. तीत हवेतला प्राणवायु माहोसा होऊन तिच्यात कर्बोम्लक वायूची भर पडते, संवेच शरीरातील रक्ताचा या हवेची संवेच वदत काळ रक्त शुद्ध तांबडे बनते. एवढ्या सुगम गोष्टीवद्दल प्रथमपासून सर्व शास्त्रज्ञांची एकामक्यता होती. पण योशरहेंच केरवद्दल करणारी रासायनिक क्रिया कोणत्या प्रकारची असते, म्हणजे प्राणवायु रक्तात मिसळतो की अशुद्ध रक्तातून बाहेर पडणाऱ्या कर्बोमध्ये तो मिसळतो, यासंबंधानें मान बराच काळ वाद चालू होता.

बरील वाद माजविण्यास या वादातील प्रसुर शास्त्रज्ञांचे रसायनशास्त्रातील नित्येक न उलटलेल्या सुधारसंबंधाचे समज कारण झाले होते. उदाहरणार्थ, लाव्हानिटचे मत ऑक्सिजन वायू हा प्राणवायु धातु व उष्णता नामक मूलद्रव्य याचा बनलेला असतो, असे होते. डॉ. प्रीस्टलेचे असे मत होते की, तो धनविद्युत व ऍमिस्टन याच्या संयोगानें झालेला असतो, आणि सदरहू वादात जरा मागाहून पडलेला डॉ हम्फ्रे डेव्ही ती प्राण हा प्राणवायु व प्रकाश याचा झालेला संयुक्त पदार्थ आहे असे गानीत आले. अश्या चुकीच्या

समजुतीसुळे वरील बाद फार गुतागुतीचा झाला, व श्वसन क्रियेतील रासायनिक क्रियेसवधी पूर्ण उलमडा होणे काळावधावर पडून, या क्रियेतील महत्वाचे रासायनिक कार्य फुफुसात होत नसून अगदी श्वेतद्र्या शरीरपट्टात होते ही गोष्ट मान्य होण्यास बराच काळ लागला १८ व्या शतकात या गोष्टीचा उलमडा लागला नाही तरी, श्वसन क्रियेतील मुख्य मुख्य गोष्टीची उत्पत्ति बरोबर ठरली या शिवाय दुसराहि फार मोठ्या महत्वाची गोष्ट सिद्ध झाली ती ही की, श्वसनक्रिया ही फुफुस असलेल्या प्राण्याच्याच जीवनास अवश्य असते अस नाही, तर मासे, किडे व वनस्पती यांना सुद्धा-किंवाहुना प्रत्येक जडीव पदार्थांला - श्वसनक्रियासरण एक प्रकारची क्रिया करावी लागत असते

**इरॅस्मस डार्विन व वनस्पतिविषयक इद्रियविज्ञान**—वनस्पतीमध्ये चालू असलेल्या श्वसनक्रियेसवधान वही प्रयोग १८ व्या शतकाच्या अखेरीस इरॅस्मस डार्विनने केले, त्यासवधान माहिती त्याने आपल्या भौतिक गार्डन नामक पुस्तकात प्रसिद्ध केला त्यातील महत्वाचा उतारा खाली देतो

“ वनस्पतींना पानाचा उपयोग काय होतो, यासवधाने अनेक मते आहेत कित्येक म्हणतात की, पाने वनस्पतीची श्वासेच्छ्वास करण्याची इद्रिये आहेत परंतु टॉ हेल्सन केलेल्या प्रयोगावरून हे म्हणणे बरोबर नाही असे वाटते हेल्सन झाडाच्या फळे असलेल्या फाया तोडून घेतल्या व त्यावरील फळे कायम ठेवून पाने काढून टाकिली तेव्हा दोन पानाच्या आकारातून एक फळ दोन पानातूनही हवा बाहेर टाकते असे त्याला आढळले या प्रयोगावरून पानाप्रमाणच फळही श्वासेच्छ्वासाची इद्रिये आहेत, असे म्हणावे लागते दुसरे त्रिव्येक म्हणतात की, पाने ही झाडामधील मूलसदस असलेले रस बाहेर टाकण्याची इद्रिये आहेत परंतु ज्या अर्था झाडात बाहेर पडलेल्या वायूला कोणतीच रुचि नसते, आणि विविध प्रकारचे हवामान असता झाडे उच्चसन मुख्य करीत नाहीत त्या अर्था हे दुसरे म्हणणेहि खरे मानता येत नाही फुफुसाच्या आतील पृष्ठभाग शरीराच्या सर्व बाज भागातून, म्हणजे सुमारे १५ चौरस फूट असतो या ठिकाणीच रक्तावर श्वासावरवीर जात आलेल्या हवेचा परिणाम होत असतो, व त्यामुळे रक्ताचा काळसर तांबडा रंग जाऊन त्याला चांगला शदर रंग येतो, व रक्तामध्ये जीवनाला अवश्य असलेले द्रव्य मिसळते या क्रियेचाचून आपणाम एक मिनिटहि शिवत राहणे शक्य नाही वनस्पतींनी पाने व प्राण्यांची फुफुसे यात इतके साम्य आहे की, वनस्पतीहि प्राण्याप्रमाणेच श्वासेच्छ्वास करतात असे म्हणणे भाग आहे झाडाच खोड व फाया याच्याशी तुलना करता त्याची पाने हेच झाडातील रसावर हवेचे कार्य घडवून आणण्यास उत्तम साधन आहे असे स्पष्ट दिसते प्राण्याच्या फुफुसात ज्याप्रमाणे अशुद्ध रक्त शुद्ध करण्याची क्रिया चालते, त्याप्रमाणे

पाने पानाच्या द्वारे कार्य होत असते ही गोष्ट पुढील प्रयोगावरून सिद्ध झाली स्वर्ज नांवाच्या झाडाची थोडी पाने व फळे असलेली लहान खादी घेऊन ती कित्येक दिवसपानेतों मजिष्टाच्या काढ्यात गालची दोन पाने व मुळाचा खालचा भाग आठ बुडवून ठेविली होती ही बुडालेली पाने बाहेर काढून स्वच्छ पाण्यात धुतल्यावर प्रत्येक पानाच्या मधल्या रेषेतून मजिष्टाचा रंग वहात असताना स्पष्ट दिसून आला पानाच्या खालच्या व वरच्या पृष्ठभागावर तांबडी धमनी स्पष्ट दिसत होती पानाच्या वरच्या बाजूला या धमनी पासून पानाच्या वडाकडे जाणाऱ्या पुष्कळा तांबड्या शाखा (चारीक धमन्या) दिसत होत्या पानाच्या खालच्या बाजूने या धमन्या स्पष्ट दिसत नव्हत्या त्या पहावयास खालची बाजू आपणाकडे वरून पान प्रकाशाने धरावे लागे या खालच्या बाजूवर दुधासारखा फिस्ट पांढरा रस वाहून नेणाऱ्या अनेक फाटे पुढलेल्या शिरा पानाच्या वडाकडून मध्याकडे गेलेल्या दिसत होत्या या शिरांनी खालची सर्व बाजू मरून गेली होती या सर्व शिरा पानाच्या मधल्या रेषातील तांबड्या धमनीच्या दोन्ही अंगास असणाऱ्या दोन मोठ्या शिरांना मिळालेल्या होत्या, व या दोन शिरा तांबड्या धमनीवरवीर तळदाऱ्याला जाऊन मिळाल्या होत्या या दोन पानांपैकी एक पान पानेने कातरून सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून पाहिले तेव्हा मथ्यरेषेतील तांबड्या धमनीच्या दोन्ही बाजूस असलेल्या रस परत आणणाऱ्या शिरातून दुग्धरूप रक्त पासरताना दिसले, या शिरातून धमनीतील तांबडा रस बाहेर येताना मुळीच दिसला नाही पिकिस वनस्पतीच्या पानावर वरील प्रयोग केला असता वर दिसलेले सर्व प्रकार त्यात स्वर्जच्या पानापेक्षा अधिक स्पष्ट व सहज दिसले पिकिस वनस्पतीत दुग्धधर्मे रस भरपूर असून पानाचे देठ व मधली रेषा कधी कधी स्वभावतःच तांबूस रंगाची असते यामुळे मजिष्टाचा रंग पानातील धमन्याच्या फाळ्यातून स्वर्ज वनस्पतीपेक्षा अधिक दूर गेलेला दिसला, व दोन्ही धाजूता ज्या मथ्याकडे दुग्धरस वाहून नेणाऱ्या शिरा होत्या त्याच्या शेजारी ह्या तांबडा रंग अगदी स्पष्ट दिसू लागला ”

येथपर्यंत केलेले वनस्पतीच्या कार्यासवधाने डार्विनने अवलोकन अग्रा वस्तुस्थितीला घडून आहे पण त्यापासून त्याने काढलेली अनुमाने मात्र चुकीची आहेत तो म्हणतो “ या प्रयोगावरून पानाचा रक्ता भाग श्वासेच्छ्वासाचे मुख्य इद्रिय होय असे म्हणावे लागते कारण दुग्धरूप रस पानाच्या वडाकडे नेण्याचे काम वरील भागातील रसव हिऱ्याच करीत असतात नंतर ह्या रस स्वच्छ पांढरा होऊन पानाच्या खालच्या बाजूस असलेल्या रसवाहिन्यातून वनस्पतीच्या अन्तर्भागाकडे जात असतो ” परंतु अलीकडील शोधाने रून असे सिद्ध झाले आहे की श्वासेच्छ्वास करणारी छिंद पानाच्या खालच्या अंगाच्या पुष्कळ असतात अलीकडील

सशोभनावरून गोटी ठरलेली अशा आणखी विधाने द्याविनं केली आहेत ती पुढीलप्रमाणे —

“पानाच्या वरच्या भागावर श्राव्याच्यासारखे मुख्य कार्य होत असते, म्हणजे तेथे असलेल्या धमन्यातील रसावर हवेचे कार्य होत असते त्यामुळे हा वरचा भाग ओलसर उर्ध्व द्रव पदार्थांना दूर होणेत असतो उदाहरणार्थ, बोबीच्या पानावरील पावसाचे थेंब पानात न शिरता पृष्ठभागावरच राहतात व पाण्याच्या विस्ताराचे दिसतात तसेच ज्याचा वरचा भाग पाण्यावर पडलेला आहे अशा पाने कोंरच्या हवेत तावड-तोप कोमेजतात, परंतु ज्याचा सालचा भाग पाण्यावर पडलेला आहे अशा पाने पुष्कळ दिवस हिरवीगार राहू शकतात म्हणूनच बोंडरिल्वीसारख्या जलवनस्पती पानाचा सालचा भाग पाण्यावर ठेवून तरगत असतात याच कारणामुळे गाभिल किंवा साध्या माशा यांच्या अंगावर तेल थोवल्यास त्या तावडतोप गुदमहून मरतात फ्लॉमिस, पोटुगाल नदील सॅरेल व बालसमा या वनस्पतींच्या कित्येक पानांच्या पृष्ठभागावर तेल लावून ठेवल्यास त्या एक दोन दिवसात मरण पावतात असे प्रत्यक्ष प्रयोगावरून दिसून आले आहे. तसेच कित्येक वनस्पतींच्या पुष्पाजवळ असलेले फावू त्यांना हवा व प्रकाश यांच्याकडे वळवीत असतात असे आढळले आहे या सर्व पुराव्यावरून हे सिद्ध होते की, वनस्पतीची पाने ही त्याची फुफुसे होत, व त्याच्या द्वारे त्या फ्लॉमिस्मयुक्त द्रव्य बाहेर टाकत असतात व प्राणवायु आत घेत असतात

“या उपयोगावरून वनस्पतींना प्रकाशाचा किती मोठा उपयोग होत असतो ते दिसून येईल तो उपयोग असा की, वनस्पती जे पानी शोषून घेतात त्या पाण्यातून जीवनाला अवश्य असलेला वायु (प्राणवायु) प्रकाशामुळे पुष्कळ कला जातो, व नंतर तो वायु पानाच्या साल्या अंगाला असलेला रक्तत मिसळून गतो यारून क्षोडाचा शुद्ध हवेशी सजव आला म्हणजे हा वायु रक्तत शोषून घ्यावे काम अधिकच सुलभतेने होत असले पाहिजे हे स्पष्ट होते म्हणूनच डॉ. फ्लॉरे व मि. ईगन हीस यानी केलेल्या चमत्कारिक प्रयोगात कित्येक वनस्पतींनी इतर वनस्पतींपेक्षा कमी हवा शुद्ध केली—किंवा दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे म्हणजे सूर्यप्रकाशात स्थानी श्राव्याच्यासारखी कमी कला मिळाली काही घटणा पाण्यात अर्धे बुडालेले राहतात अशा रीतीने ठेविले असता त्यांनी जीवनोपेक्ष हवेचे (प्राणवायुचे) प्रमाण त्या श्राव्याच्यासारख्या प्रमाणेच कमी झाल्यामुळे रुपांतर घेले

“फुफुसात होणारे किंवा वनस्पतींच्या पानात होणारे हिराभिरणचे कार्य मज्जामध्ये होण्याच्या एतद्विषयक कार्या प्रमाणेच असते माझा मध्य श्वासोच्छ्वासामुल रक्त रल्यानंतर ते पुन्हा दृष्टात परत येत नाही (हवन श्वासोच्छ्वास करणाऱ्या प्राण्यांचे येते) असे सिद्धांत त्यांचे रक्त फुफुसांमधून

शिरातून त्या शिरला शुद्ध रक्तावाहनाचे म्हणजे धमनीचे स्वरूप येते तेथे त्या रक्ताला सतेज रंग येतो, आणि त्या फुफुसशिराच्या द्वारेच ते शरीरातील इतर भागात वाटले जात माझाच्या पिताश्यातही अशाच प्रकारचा रचना असते या प्राण्यामध्ये हृदयाच्या शक्तीवर अवलंबून नम लेले असे हिराभिरणाचे दोन व्यापार चालू असतात एका हिराभिरणारास श्वासोच्छ्वासा शिराच्या टाकापासून सुरुवात होते व दुसरे हिराभिरण पिताश्यातून होत

प्राणी व वनस्पती यांचे श्वासोच्छ्वास क्रियेच्या वाय्वीत आर्विन म्हणतो इतके पूर्ण साम्य नाही, तथापि प्राण्याप्रमाणेच वनस्पतीही श्वासोच्छ्वास करीत असतात हा सामान्य सिद्धांत परा आहे

अठराव्या शतकाच्या अमेरिकेचे प्राणिशास्त्र —

१८ व्या शतकाच्या अमेरिकी भूगणविषयक संशोधन हा एक गमतीचा व शोकाचा विषय होऊन बसला त्याला अनुसरुन धर्मी कारणांविषयी जमत जमत आली होकारान व तुरीयन (फौंडन) ही दोहोयत्रे उत्तम प्रकारे बनविनी गेल्यामुळे त्याची जलपथे टनाच्या कामात चांगली मदत होऊ लागली काळमापक्यत्रहि उत्तम प्रकारचे बनविण्यात आले. जलप्रवासाना कृत्रिम (स्कॅन्ड) नामक व्याधि होऊन पार प्राप्त होत असे, त्याचाहि वैद्यकशास्त्राच्या वाढलेल्या ज्ञानामुळे चांगला यदोपस्त चालू पण शास्त्रीय संशोधनास प्रवर्तक असे बलवत्तर कारण म्हणजे शाहसप्रियता हे होय नव्या नव्या दूरच्या प्रदेशात जाऊन नवे शोध लावण्याचा वृत्ति लोकांत फार वाढली कित्येक धुवाचा शोध लावण्यास, कोणा बुरो पच्या उत्तरेकून तर कोणी अमेरिकेच्या उत्तरेकून हिंदुस्थानासा जाण्याच्या मार्ग शोधून काढण्यास, तर कित्येक पुराणातरी उघेविलेल्या अवगड्य अशा अदृग् राज्याचा शोध लावण्यास निघले या सर्व लोकांना त्याच्या अगीवृत्त हावीत अपयशच आले, पण त्याच्या एकदर प्रयत्नामुळे गणाच्या ज्ञानांत व प्रवासाच्या गोष्टींच्या माझ्यात पुष्कळच भर पडली

अशा प्रकारच्या वाट्यांपैकी सर्वात चमत्कारिक गोष्टी म्हणजे पूर्वीच्या दक्षिण अमेरिकी प्रदेशातल्या अत्यंत चमत्कारिक प्राण्याविषयीच्या होत इतर चमत्कारिक गोष्टींना प्रत्यक्ष पुरावा कही नस, पण या प्राण्यासंबंधीची बघने सांगताना पुष्कळ प्रवासी बरोबर आणलेले त्या त्या प्राण्याचे नमुनेहि दाखवीत असत यामुळे प्रवाशांनी सांगितलेल्या गोष्टी खाट्या म्हणण्यास जाणा नसे अशा रीतीने अनेक प्रवासी मदतीनी प्रायशःच ताल व वनस्पतिकर्मातील नावा प्रकारचे नमुने आणल्या उदाहरण करून दाखविलेल्या शपरी वियन्नोरणे म्हणून स्वदेशांत आणले, व ते पट्टा ठरवताही मोठोले विज्ञान मूर्तिमान कळवहि इतरांत व आध्यात्मे अक्ष होऊन गेले या नूतन संशोधनाच्या पूर्वीच धारदेने पिढ्या-म्हणजे ज्याका



‘सृष्टिशालातील धुवर्णयुग’ म्हणतात त्या वास्तवीक लिनेयस या शास्त्रज्ञाच्या अनुसंधानातील निरनिराळ्या माशांच्या जाती चारशेपर्यंत, पक्षांच्या जाती एक हजारपर्यंत, किड्यांच्या जाती तीनहजारपर्यंत आणि वनस्पतींच्या जाती दहाहजारपर्यंत गमविल्या होत्या. परंतु आता ही नव्या भूप्रदेशांतील भर त्यात एकाएकी पडून वनस्पतींची संख्या एकदम दुप्पट, व मासे व पक्षी यांची संख्या तिप्पट वाढली, आणि किड्यांचा संख्या तर चार हजारपर्यंत गेली.

नव्या सासुधीची इतकी मोठी भर एकदम येऊन पडल्यामुळे त्या वेळेच्या शास्त्रज्ञास त्यांचे शास्त्रीय वर्गीकरण करण्याचे काम अत्यंत अवघड होऊन बसले. या शास्त्रज्ञांपैकी जे किंमेष विशेष दूरदृष्टी होते त्यांचा हा गोष्ट उघड दिसू लागली की, लिनेयसचा वर्गीकरणपद्धति मोठी उत्तम व उपयुक्त असली तरी तीत बरीच सुधारणा वेळ्याशिवाय वरील नवीन उपलब्ध झालेल्या सासुधीची पूर्वीच्या वर्गीकरणाच्या पद्धतीने बरोबर नसल्याचा लोप झाल्या नाही. जूझो नामक शास्त्रज्ञाने वनस्पतिसाधनात अधिक निरर्थक अशी वर्गीकरणाची पद्धति सुचविली होती. परंतु तत्कालीन प्राणिशास्त्रज्ञ, नवीन उपलब्ध झालेल्या हजारों प्राण्यांच्या दस्तऐवजांमध्ये संपूर्ण माहिती मिळविल्याशिवाय ज्ञानांत सुचविलेली वर्गीकरणपद्धति स्वीकारण्यास एकदम तयार होईनात. तथापि त्यांनी प्रत्येक प्राण्याच्या शरीररचनेची इतरांच्या रचनेशी तुलना करून चिकित्सा करण्याचे काम सुरू केले, आणि त्यावरून एकदोन सर्वसामान्य सिद्धान्तांहि ठरविले. त्यांपैकी एक कात्सर बुफचा, सर्व सेंद्रिय प्राणी मूळ वेडींवासून निर्माण होतात, हा सिध्दांत, व दुसरा गोपेचा, निरनिराळ्या शरीरभागाच्या स्वरूपतरावैपरीत्या सिध्दान्त तथापि एकंदरीत या काळातील शारीरशास्त्रज्ञांचे कार्य चीन स्वरूपाचे होते. त्यासमूह फलनिष्पत्ति होण्यास सुवात द्याई नव्हती. शरीरातील मुख्य घटकसंघाची संविस्तर माहिती देणारे विज्ञानज्ञे मध्य १८ व्या शतकाच्या अखेरीसपर्यंत प्रसिद्ध होण्यास सुरुवात झाली नव्हती. तसेंच लिनेयसवर झालेल्या वडा सृष्टिशालात कृत्रिमर वायूयादि नशो-धनकार्यास या शतकाच्या अखेरीस अथेरीस पुस्तकाने आरंभ होऊन १८९९ मध्ये त्याने आपला शरीरावयवाच्या अन्योन्माधमिताचा विधानात प्रसिद्ध केला होता. तथापि प्राणिशास्त्राची खरी वैज्ञानिक वाढ पुढल्या म्हणजे १९ व्या शतकातच झाली.

कृत्रिमर आणि अवयवांचे परस्परप्रवर्तन. - १८ व्या शतकाच्या अखेरीसच्या सुमारास शास्त्रीयशास्त्रातील संशोधनाची पृथ्वीवरील केंद्रस्थाने इटली व इंग्लंड या दोन देशात होती, पण स्वतंत्रपणे आणि हुंडर हे दोन सुप्रसिद्ध संशोधक मरण पावतात. मॉन्स देस काशोवसंशोधनाचे मुख्य ठिकाण होऊन बसला. १९ व्या शतकाच्या आरंभ हा काळ प्राणीसंशोधनास फार अनुकूल होता. कारण विविधराज्या

शास्त्रात बरीच वाढ होऊन सामान्य विधानात ठरविण्यास लागणारी प्राणिशास्त्रासंबंधीची मूळभूत माहिती पुष्कळ उपलब्ध झालेली होती. यासाठी तिचे वर्गीकरण करून सामान्य सिद्धान्त ठरविण्याचे काम करावयाचे होते, आणि ते करणारे शास्त्रीय संशोधकहि १९ व्या शतकाच्या आरंभास निकडे ठिकडे बरेच होते. त्यामुळे छक्करीच सामान्य सिद्धान्त पुढे येऊं लागले अशा प्रकारचा पहिला सिद्धान्त प्राणिकोटीव-पर्यंत कृत्रिमरचे पुढे मांडला, त्यात प्राण्यांचे स्थान एक अगदी नवे वर्गीकरण ठरवून प्राण्याचे मुख्य चार प्रकार केले ते. १ सपुष्पवंशी, २ मुकुटरी, गोलगुळी वगैरे, ३ पृथ्वीसंधिपुक्त (आर्किर्युडेट) - एकंदे वगैरे, ४ जेंडोर्गानोदिय (रेडिएट) - यापैकी उत्तमच क्षमार्काने सपुष्पवंशी व अपुष्पवंशी असे दोन मुख्य वर्ग केले होते कृत्रिमरचे अपुष्पवंशी प्राण्याचे शाण्वती तीन पोटावर्ग केले कृत्रिमरचे हेंच वर्गीकरण प्राणिशास्त्राच्या अभ्यासकांना विल्लेक वगैरे परिचित होते, पण अगदी शरीरकडे कृत्रिमरकादि भूत कोटीतील प्राण्यांची पुष्कळ अधिक माहिती उपलब्ध झाल्यामुळे कृत्रिमरच्या वर्गीकरणामध्ये आणखी काही पोटावर्गांची भर घालणे आवश्यक झाले आहे तथापि त्यामुळे कृत्रिमरचे वर्गीकरण निरुपयोगी ठरते असे नाही.

तुलनात्मक शारीरशास्त्राचा जो व्यासंग चालू असता कृत्रिमरला उपरीनिर्दिष्ट वगैरे वर्गीकरण सुचले, त्याच प्रकारच्या व्यासंगात असताना दुसरीहि एक विशेष गोष्ट त्याच्या नजरेस एकसारखी येत होती. ती गोष्ट ही की प्रत्येक विशिष्ट प्रकारच्या सावयवी प्राण्याच्या शरीरातील निरनिराळ्या भागांचे परस्परानुकूल्यत्व म्हणजे प्रत्येक अवयवाची दुसऱ्या अवयवाच्या कार्यास अनुकूल किंवा अनुकूल अशी रचना असणे. निवत प्राणी घडवून घेता यावे म्हणून ज्या प्राण्याला तीक्ष्ण नसें असतात त्या प्राण्याला (उन्मादराच्या जातीच्या प्राण्याला) भक्ष्यप्राण्यांचे मांस नोंद तुकडे तुकडे करून घेता यावे म्हणून दात व सुवेदि चागले तीक्ष्ण आलेले असतात तसेंच असल्या प्राण्यांचे पचनेंद्रियहि पचनसत्ताहारी प्राण्यांच्या पचनेंद्रियाहून अगदी निराळ्या प्रकारच्या रचनेचे असते. प्राण्याच्या शरीरातील भागांचे हे परस्परानुकूल्यत्व शरीरातल्या अगदी निरनिराळ्या व दूरदूरच्या भागातहि आत्म्याचे आढळून येते अशा प्रकारच्या विशिष्ट रचनातत्वांमुळेच वागलां तुलना शारीरशास्त्रात असल्यास त्याला एखाद्या प्राण्याच्या एखाद्या विशिष्ट अवयवावरून त्या प्राण्याच्या एकंदर शरीररचनेसंबंधाने खरे अनुमान काढता येण्यासारखी असतात या नजारात कृत्रिमरला प्राणीस प्राणिशास्त्राच्या अभ्यास करण्याच्या कामात अतिशय उपयोग झाला. एकांदे हाडक मापउठे तरी तेवढ्याचे अवलोकन करून त्यावरून त्या प्राण्याच्या शरीराची एकंदर रचना कशी असली पाहिजे तें कृत्रिमरला सांगता येत असे असे जे विवेकदा विधान करण्यात येत ते चाफ खोटे आहे. ही गोष्ट कृत्रिमरला किंवा दुसऱ्या कोण-

त्याहि शास्त्राला करणें अशक्य आहे, तथापि वरील तत्वांच्या साहाय्याने चांगले निष्णात शरीरशास्त्रज्ञ जी अनुमानें वाढ शकतात ती कोणालाहि आश्चर्यचकित करून सोडण्यासारखी असतात यात शंका नाही.

वृद्धिभर म्हणतो "मोठाल्या चतुष्पाद प्राण्याच्या खडकामध्यें किंवा जमनीच्या खाली सापडलेल्या, अवशेषांचे निरीक्षण करणें अधिक समाधानकारक असतें कारण त्यापासून काढता येणारी अनुमानें व निर्णय अगदी स्पष्ट असतात इतर प्राण्यांच्या अशल्या प्रकारच्या अवशेषापासून तितकी स्पष्ट अनुमानें काढता येत नाहीत तथापि मोठाल्या चतुष्पाद प्राण्यांच्या अवशेषाचा अभ्यास करण्याच्या कार्यातहि पुष्कळ व मोठाल्या अडचणी असतात. सहान वयचीच्या प्राण्यांची जी शरीरें जमिनीखाली सापडतात ती बहुतेक संपूर्ण स्थितीत कायम असतात, आणि जीवसृष्टिशास्त्रा संबंधान्या सप्रहालयातील प्राण्यांच्या नमुन्याशीं किंवा जीवसृष्टिशास्त्रज्ञांच्या पुस्तकांतील तत्संबंधी वर्णनाशी तुलना करून पाहण्याकरितां जरूर असलेल्या सर्व विशिष्ट गोष्टी त्यामध्ये शिक्कें असतात. माशांचे सांगाडे मुद्दा घट्टाशीं संपूर्ण अशा स्थितीत सापडत असल्यामुळे बहुतेक वेळीं त्यांच्या शरीराच्या मामान्य रचनेविषयी बरोबर कल्पना करता येते, आणि बहुत कडून धनरुप भागावरून ठरविता येण्यासारखे त्यांचे जे व्यापकजातीय धर्म व उपजातीय धर्म ही निश्चितपणे ठरविता येतात त्यांच्या उलट चतुष्पाद प्राण्यांची स्थिती आहे या प्राण्यांचे सांगाडे जरी संपूर्ण स्थितीत सापडले, तरी त्यांच्यातील विशिष्ट गुणधर्म सोडून काढणें फार कठिण असतें कारण हे गुणधर्म त्यांच्या अंगावरील केस व रंग आणि दुसऱ्या काहीं गोष्टी यावर मुख्यतः अवलंबून असतात, पण हे भाग जमिनीच्या धराखाली हे प्राणी सापडण्यापूर्वीच नष्ट झालेले असतात. शिवाय चतुष्पाद प्राण्यांचे अगदी संपूर्ण स्थितीत असलेले सांगाडे फारच इंचित सापडतात, बहुतेक जमिनीच्या धराखाली सापडल्यामुळे सापड्याची हाडें पृथक् पृथक् होऊन कित्येक सोडून जाऊन विस्कळितपणे इकडे तिकडे पडलेली आढळतात आणि अशा स्थितीत सापडलेल्या साधनांच्या साहाय्याने जीवसृष्टिशास्त्रज्ञांना कोणत्या व्यापकजातीचा किंवा उपजातीचा तो प्राणी आहे तें ठरवायचें असतें.

"सुदृढानें तुलनात्मक शरीरशास्त्राचें उत्तम ज्ञान असल्यास वर दर्शविलेल्या अडचणीतून मार्ग काढता येतो. कारण या शास्त्रातील तत्त्वे काळजीपूर्वक सांगू गेली म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारच्या सावयवी प्राण्यांच्या शरीररचनेमध्ये साररूपणा व निराळेपणा कोणकोणत्या बाबतीत आहे हें नीट समजून लागतें.

"प्रत्येक प्रकारच्या सावयवी प्राण्यांचे शरीर हे सर्वांग परिपूर्ण अशा प्रकारचें एक रंग असतें, व त्याचे निरनिराळे भाग एकमेकांस मदत करून एक प्रकाशें ठराविक

कार्य करीत असतात त्यात काहीं भाग एकमेकांविरुद्ध कार्य करीत असतात, व काहीं एकाच प्रकारचें कार्य करण्यास मदत करतात. त्यामुळे एकदर भागांपैकी एकाचाहि आकार त्याच्या जोडीच्या दुसऱ्या भागाचा आकार व स्वरूप बदलत्याविषय वदलणें शक्य नसतें त्यामुळे अशा एकदर भागांपैकी एखादा भाग जरी स्वतंत्रपणे घेतला, तरी सावरून त्याच्या जोडीचे इतर भाग कोणते हें समजू शकतें उदाहरणार्थ, एखाद्या प्राण्याच्या पोटातले अवयव तांमं मांस पचविण्याच्या कामास योग्य असे असल्यास, त्याचे जवळे भक्ष्यप्राण्याचे तुकडे करून खाण्यास, पण भक्ष्य पकडून फाडण्यास, दात मांस तोडून तुकडे करण्यास, शरीराला वाढून नेणारे अवयव भक्ष्य प्राण्याचा पाटलाग करून त्यास पकडण्यास, आणि ज्ञानेन्द्रिये दूर अंतरावर असलेले भक्ष्य खाण्यास समर्थ अशा प्रकारचे असले पाहिजेत. इतकेंच नव्हे तर अशा प्राण्यास आपले भक्ष्य पकडण्याकरिता लपून कसे बसणें व इतर आणखी युक्त्या काय यांज्या त्या खाण्याइतकी पुढीहि निसर्गानें दिलेली असते.

"ससंच अशा प्राण्याला स्वतःचें भक्ष्य पकडण्यावर तें उचलून दूरवर नेता याचें, म्हणून मस्तकाचा भाग उचलून धरणारे त्याचे जे मानेचे स्नायू असतात ते चांगले बळकट असावे लागतात, हे स्नायू पाठीच्या कण्यास जोडलेले असल्यामुळे त्याचा आकारहि ठराविक प्रकारचा असावा लागतो, आणि तेथे पुन्हा मस्तकात शिरलेले असल्यामुळे मस्तकाचा पृष्ठभागहि विशिष्ट आकाराचा असतो. मांसभक्षक प्राण्याचे दातहि त्याला ज्या मानानें कमजास्त मांस खावयास लागत असेल त्या मानानें कमीअधिक तीक्ष्ण असतात ज्या प्रकारची व आकाराची हाडें अशा प्राण्याला फोडण्याचा प्रसंग येत असेल तशा कामास योग्य अशा भक्ष्य रीतीनें त्याचें दात खाली खोल व घट्ट बसलेले असावे लागतात, व या सर्व गोष्टींना लक्ष्य असे जवळे असले लागतात.

"या वरील वर्णनावरून हेहि लक्षात येईल की, अशा मांसभक्षक प्राण्यांचे बाह्य बलनबलनाचे अवयव त्या प्राण्याला ज्या मानानें जल्द वेगानें पळावे लागत असेल त्याला अनुसरून असेच असतात, तसेच शरीराचा मुख्य हाडाचा सांगाडा वरील कार्यास योग्य असा असतो. भक्ष्य सोडून पाटण्यास लायक असे त्याच प्राणेंद्रिय, चतुरेंद्रिय व श्रोत्रेंद्रिय असतें वरील कार्यास योग्य अशा तऱ्हेची त्या प्राण्याच्या शरीरातील एकदर हाडाची रचना असते त्यामुळे अशा विशिष्ट शरीररचनेपैकी एक हाड जरी सापडलें तरी सावयवी प्राण्याच्या शरीररचनेविषयी उत्तम माहिती आहे अशा तऱ्हे मनुष्यास तें हाड कोणत्या विशिष्ट प्रकारच्या प्राण्याचें अमलें पाहिजे तें ठरविता येण्यासारखे असते."

वरील शब्दांच्या वाक्यात जे निधान केलेले आहे तसला अद्भुत चमत्कार कोणालाहि फरती येण्यासारखा नाही, हे थारमी मुचकितें पाहिजे. तथापि अशा प्रकारची अतिशया-

किर्ण भाषा या शास्त्राच्या अत्यंत उत्साही पुरस्कर्त्यांच्या तोंडी सत्य आहे. कारण या शास्त्रातील मुख्य तत्त्व व या तत्त्वाचा व्यवहारात प्रत्यक्ष उपयोग यावरच वृद्धिभरती सर्व कीर्ति उभारलेली आहे.

हा सर्व गोष्टी सामान्यपणे शारीरशास्त्राच्या प्रथम अध्यास सुरू झाला तेव्हापासूनच या विषयाच्या श्लोक अश्यादेकरात माहीत होला असे म्हणण्यास हरकत नाही. तथापि 'परस्प-  
रानुकूल्यत्वाचा नियम तितक्या स्पष्टपणे वृद्धिभरतीच्या पूर्वी कोणाहि शास्त्रज्ञाने प्रतिपादन केल्या नव्हता; आणि हे तत्त्व दिसावयाला जरी उपड उपड असले, तरी १९ व्या शत-  
काच्या पहिल्या दशकात तुलनात्मक शारीरशास्त्र यावर पुस्तक लिहून त्याच्या प्रस्तावनात्मक प्रकरणात हे तत्त्व वृद्धिभरतीने केव्हा पुढे मांडले त्या येथी एक मोठा नवीन शोधच लागला त्याप्रमाणे त्याचा महत्त्व आले. ज्या सामान्य सिद्धान्तावरून दुसरे अनेक शोध शास्त्रज्ञास सावला येतात अशा मार्गदर्शक बोधांपैकी हा एक आहे यात शंका नाही.

विशाद व शारीरपटका उर्फ धातू — प्राण्याच्या शारी-  
रसंघर्षाने केलेल्या दुसऱ्या एका सामान्य सिद्धान्ताचीहि बहुतेक वर्षांच्या सारणीच स्थिति आहे. हा सामान्य सिद्धान्त मराठा फौज्या विशाद नावाच्या अत्यंत हुपार तरण फौजबंदक-  
शास्त्रज्ञाने केलेला आहे. तो असा: मनुष्यप्राण्यासुद्धा सर्व संपृष्टशी प्राण्याच्या देहात दोन अर्धा निरनिराळ्या प्रकार-  
च्या अवयवांचा समूह असतो, व त्यांपैकी एक प्रकारचे अवयव प्राण्याच्या इच्छाशक्तीच्या नियंत्रणाखाली असून त्याच्या योगाने चलनचलनविषयक सर्व कांटे होत असतात, आणि दुसऱ्या प्रकारचे अवयव इच्छाशक्तीच्या नियंत्रणा-  
बाहेर असून त्यांच्याकडून अन्न पचवून त्यातून उत्पन्न होणाऱ्या रसाचा शरीरभाषाशी संयोग पकडून देणे वगैरे कामे होत असतात. या दोन अवयवसमूहांपैकी एकाचा स्थान जीवित्व (ऑनिमल सिस्टिम) व दुसऱ्याला घटनासत्व (ऑर्गॅनिक सिस्टिम) अशी नावे दिलेली आहेत. अवयवांतला हा विशादने दार्याबंदेवर भेद नवीन व प्रथमच पुढे आलेला नव्हता, कारण मॉन्टवेलिएच्या विम-  
विवाच्यातील इंदियनशास्त्रज्ञाच्या अध्यापक प्रिंसेड याने वरच्या प्रकाशने व वर्गीकरण करून दोन प्रकारच्या कार्यांना 'पचनविषयक उर्फ अन्तर्गोष्ठात व चलनचलनविषयक उर्फ वृद्धिभरती' अशी नावे दिली होती. तथापि हा सिद्धान्त रुढ होण्यास विशादने केलेले शास्त्रे प्रतिपादन करणीभूत झाले.

विशादने गेल्या शतकाच्या अर्ध्या आरंभात प्रसिद्ध केलेल्या शारीरशास्त्रावरील आपल्या प्रयात पुढे मांडलेले पृथक्करण वरच्या पेक्षाहि अधिक महत्त्वाचे होते. हे वर्गीकरण सर्व जातीच्या प्राण्यांच्या देहातील शारीरपटकाविषयाने होते ते असे की, शारीरपटका अवयव जरी अनेक निरनि-  
राळ्या प्रकारचे असले तरी त्यांची मूळ घटकद्वय वास्तविक

अर्धा शोष्या प्रभारची असतात. उदाहरणार्थ, स्नायुमय अवयव हा एक प्रकार, त्वग्मय अवयव हा दुसरा प्रकार, मांसमयमय भाग हा तिसरा प्रकार व वहिनीमय भाग हा चवथा प्रकार होय. हे पृथक्करण शुद्धा इतके उपड व सहज लक्षात येण्यासारखे आहे की, ते पूर्वीच्या शारीरशास्त्रज्ञाच्या लक्षात कसे आले नव्हते याची वरच्या काणें कठिण आहे. कदाचित हे पृथक्करण आता एक शतकभर सर्वोच्च परिच-  
याचे होऊन राहिले असल्यामुळे ते सहज लक्षात येण्यासारखे आहे असे आपणास वाटत असावे. हा सिद्धान्तहि विद्या-  
ट्याची पूर्वी कोणीहि स्पष्टपणे पुढे मांडलेला नव्हता. विद्यादला हा कल्पना त्याचा गुरू डॉ. सॉल्ट व दुसरा एक प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ विनेल यांच्यापासून मिळालेली होती असे म्हणतात.

ते काहीहि असले, तरी विशादने केलेले शारीरपटकांचे वर्गीकरण पुढील शास्त्रज्ञांना प्राण्यांच्या शारीरिक व्यापाराचा अभ्यास करण्यास अत्यंत उपयोगी पडले ही गोष्ट नवी आहे. पुढील शब्दांच्या ज्ञानाच्या प्रगतीवरून असे ठरले आहे की, विशादने केलेले शारीरपटकातील भेद तत्त्वतः घरे नाहीत, तथापि विशादने सुप्रसिद्ध वर्गीकरण व्यावहारिक दृष्ट्या वर उपयोगी आहे यात शंका नाही.

शारीरपटकांचे हे पृथक्करण सर्वोच्च होताच त्या त्या शारीरपटकांना होणाऱ्या रोगावरून एकंदर रोगांचीहि वर्गी-  
करण लवकरच करण्यात आले, व त्यामुळेच औषधाविज्ञा-  
नालाहि व्यवस्थित शास्त्राचे स्वरूप देण्यास अत्यंत महत्त्वाची मदत झाली. शास्त्राच्या या निरनिराळ्या शाखांचे सद्योपन करण्याचा विशादला अत्यंत नाद लागला, व नव्या नव्या शोधाच्या उत्साहाच्या मरात त्याने असे उद्गार वाटले की,  
“काही जातीचे ज्वर व मज्जातृणविषयक रोग वगैरे फेल्यास यांची सर्व रोगांचा रोगचिकित्सात्मक शारीरशास्त्रात अन्तर्भाव होतो.” विशादच्या या उत्साहामुळे पुष्कळ उपपुष्क कावे झालेले आहेत. कारण विशाद हा व्यवहारात सर्वोच्च प्रतिपादनास अनुसरून वागणारा असे. प्रत्येक रोगाची नीट चिकित्सा करत येण्याकरिता त्या रोगाची लक्षणे आग्याच्या विज्ञानाजवळ घडून किंवा मरणांतर श्वाचे परीक्षण करून काळजीपूर्वक पाहिली पाहिजेत असे त्याचे काम राहू होतं, व तदनुसार प्रयत्न करण्याचे स्थान इतके गंवावर येले की, सुमारे सहा महिन्यांच्या कालावधीत त्याने शून्य रोग्यांची सहाशेवर शरीरे तपासली. इतक्या योज्या अवधीत इतक्या रोगांचे परीक्षण केल्याचे शास्त्रज्ञात दुसरे उदाहरण कथितच सापडतं. त्याने केलेले हे एके प्रयत्न निष्फळ झाले असेहि नाही ही गोष्ट पुढील एकाच उदाहरणावरून पुरेशी सिद्ध होईल. पूर्वी परिन्युमोनिया या शरीरपटकापासून छातीला होणाऱ्या सर्व रोगाचा अन्तर्भाव करीत असत. पण वास्तविक छातीमध्ये फुफुसांमधील असलेले वेष्टण, छुद् फुफुसे व श्वातोच्छ्वासाच्या नळ्या असे

तीन भाग असतात, व या तीन भागांना होणारे रोग तीन निरनिराळ्या प्रकारचे असतात, ही गोष्ट विज्ञातने वरील संशोधनाच्या वेळीच शोधून काढली या तीन भागांच्या रोगांना तीन निरनिराळी नावे, पुष्पुसवारणदाह (पुष्पुसिटिस), फुफ्फुसदाह (पुष्पुसोमोनिया) व लघुधासुरनलिकाभिन्ना-पदाह (वॉल्वरिटिस) ही हून प्रसिद्ध आहेत, आणि नायिकी प्रत्येक रोगाचे पयवसान व अधिपथिबोझा भगदी निरनिराळ्या प्रकारची असते येथेप्रमाणे शरीरभागाचे व तदन रोगाचे वर्गीकरण झाल्याने किती फायदा आहे ही गोष्ट येथे सिद्ध करून सांगण्याची गरज नाही

लिस्टरने याने सुमारास आपले पूर्ण सुधारलेले सूक्ष्मद-शेक येथे तयार केले, व त्याचा हॅदियविज्ञान व शरीररया शास्त्राच्या अभ्यासास अविशय उपयोग झाला या यंत्राचा शोध कोणकोणत्या पायऱ्यांनी पूर्णतेस पोचला याचे विवे-चन पुढे एका यंत्रावरील स्वतः प्रकरणात केले आहे

लिस्टरने स्वतःच्या पूर्ण सुधारून तयार केलेल्या साधनाच्या साहाय्याने मोठ्या उत्साहाने संशोधनाचे काम मुक्तकरून पुढील महत्वाचे शोध लावले त्यापैकी विराय सुप्रसिद्ध शोध मनुष्याच्या शरीरांतल्या रक्तीतील तांबड्या रंगाच्या गोलकांच्या वस्तुविक स्वरूपासंबंधाचा होता. या प्रभासंबंधाने बरेच दिवस फार बारकाईने विचार चालू होता, पक्षाचा थोरला निकाल लिस्टरने आपल्या शोधाने लावला, हे रक्तगोलक उभयान्तर्गोल आकाराची घने असतात ही गोष्ट आमसाळ सर्वांना महसूस आहे. परंतु त्याचा आकार अथवा बननारिक प्रकारचा असल्यामुळे त्यासंबंधाने जुकीची अडथळी कमी रक्तीच्या मिंगमधून अव-लोकून घरावे लागत असे तोंपयित पुढे येथे साहजिक होते अथि जरा टांस संघ व दुसऱ्या क्रियेक सतोपकर्नी र्पाव सत्यस्वरूप बहुतेक निश्चित केले होते तरी त्यासंबंधाने ठाम एकमत सुधारलेल्या सूक्ष्मदर्शक यंत्राने आपला निर्णय बाहेर केल्यावरूच झाले

हे रक्तगोलक आकाराने इतके लहान असतात की, एक पन मिलिमिटर रक्तामध्ये स्मोरी सरचा जवळ गवळ पन्नास लक्षाद्वतकी असते हे हानेक सूझून असले तरी असला प्रमेय गोलक स्वतः परमाणु असून इतरापासून अलग स्थित असतो. भगदी प्रथम महत्कारो मिंगेवयार होजे लागली तेव्हापासून सूक्ष्मदर्शक यंत्राचा या गोष्टीची कल्पना आलेली होती. अशापैकी एखादडुखत्या शास्त्रज्ञाच्या हॅदि लक्षांत आलेले होते की, या गड घटकापैकी कितीक त्याच्या पेक्षा चारीक असलेल्या कणाकणाचे वनलेले असतात, व त्या घटकेने धागवी पृथक्करण केल्यास त्यात निरनिराळे कण पडून ते तीन पुढे मिंग जवळस अधिक सुधारलेली होऊ लागली, तसतशी वरील कल्पना अधिक दृढ होते नेली तरी पण त्या कणांचे पूर्ण स्वरूप कोणाच्याहि लक्षात आले

नव्हते. वनस्पतींच्या शरीरघटकसंबंधाने, भास रचनामय थावरणाच्या आत लहान लहान कण असतात, व त्यांना गोलक म्हणतात, व असले कणच वनस्पतींचे भूत दृश्य घटक होत, ही गोष्ट बराच काळ ठाऊक झालेली होती परंतु वनस्पती च्या मारचनेपेक्षा प्राण्यांच्या शरीरघटकांची रचना मूलतः प थगदी भिन्न असते अशी समजूत होती. " हे मूलद्रव्यात्मक कण मिळूनच घटकेद वनस्पति वनलेली असते, पण उलट-पक्षां प्राण्यांच्या मूलघटकावरून हेच मत प्राप्त करता येत नाही" असे तत्कालीन शास्त्रज्ञांचे मत होते

रॉबर्ट ब्राऊन य गोलकांतील मूलघटक — वन-स्पतींतील अंतिम परमाणूच्या स्वरूपावरूनची अधिक स्पष्ट कल्पना रॉबर्ट ब्राऊन नावाच्या ईंग्र सक्ष्मदर्शकयंत्राच्या संशोधनामुळे १८३३ मध्ये आली ऑर्विड नावाच्या वनस्प-तीतील गोलकांचे पाहू आवरण सूक्ष्मदर्शकयंत्रातून सपासून पहात असता त्याला गोलकामध्ये एक " भगारदशक विडु " दिसून आला, व त्याला त्याने मूलघटक (म्यूडस) असे नांव दिले हाच 'विडु' पूर्वीहि इतर संशोधकांच्या पाहण्यात आलेला असेल यात शक्य नाही, पण वनस्पतींतील गोलकाचा हा भाग घटकापय असतो हे बरी ठरवून त्याला नांव देण्याचे काम प्रथम ब्राऊनने केले

ब्राऊन किंहीतो " ऑर्विड जातीच्या वनस्पतीमध्ये जे गोलकांतर्गत मूलघटक असतात त्याच्या सवधाने काही सुधारण्या गोष्टी येथे सांगून या वनस्पतीविषयीचे माझे विवे-चन मी पुढे करतो. या जातीच्या वनस्पतीच्या बऱ्याच भागावर विशेषतः पानांवर जे बाह्य आवरण असते, त्यातील प्रत्येक गोलकामध्ये एक वाटोळ्या आकाराचा भाग असतो व तो गोलकाच्या इतर अन्तरालचेपेक्षा अधिक भगारदर्शक असतो हा भाग कणाकणाचा मिळून झालेला असतो गोल-कामध्ये त्याची जागा नवी ठरलेली नसते परंतु बहुधा तो मज्जाजवळ असतो

" बऱ्याच एकूण भाग प्रत्येक गोलकांत असतो बाह्य स्वेचेंतल्या भ्रंशामध्ये असले दोन भाग नेहमी आढळतात तेव्हा असल्या प्रत्येक प्रपति दोन दोन गोलक असावेत असे यादते

" या सगळ्या गोलकाचा मूलघटक असे नाव देतां येण्यासारखे आहे असले मूलघटक घटकापासून (विडु) गोलकामध्येहि असतात बाह्य आवरणगील गोलक दाब-केले असल्यामुळे त्यातील मूलघटकहि जरा सपाट आकाराचे असतात, परंतु आंतल्या घटकापासून मूलघटक भगदी वाटोळ्या आकाराचे असतात, व ते गोलकाच्या बाह्य भागा-पासून आत पुढेले असतात फुलांतील धाकिसरामाच्या घट-कापासूनहि असल्या प्रकारचे मूलघटक असलेले स्पष्ट दिसतात ' प्रत्येक गोलकात असला मूलघटक एकेक असतो, असा, वर जो सामान्य नियम सांगितला त्याला अपवादामक असे लक्षावरण माझ्या पद्याण्यात आले आहे ते ब्लेट्टा टैकानिडी

या वनस्पतींचे होय या वनस्पतीच्या छविचित्रांप्रति पृष्ठभागावर झलल दुसरा एक मूलपटक बहुतेक आढळतो तो बऱ्याच मोठ्या आकाराच्या कणांचा बनलेला असतो. असले मूलपटक या वनस्पतीच्या परागामध्येहि असतात. शिवाय ते दुसऱ्या अनेक एकदली वनस्पतीमध्ये आढळतात. "

**इलीडेन व इवॉन आणि गोलकसिद्धान्त** — हा नवीन आढळून आलेला भाग गोलकाच्या अन्तर्गवस्थेत महत्वाचा असला पाहिजे, ही गोष्ट जाऊनच्या लक्षात आली होती, तसेच सुप्रसिद्ध जर्मन शास्त्रज्ञ सेवेन याने आपल्या वनस्पतिविषयक इतिविज्ञानशास्त्र या ग्रंथात मूलपटकासंबंधाने विवेचन केले होते. तथापि या मूलपटकाकडे सर्वत्र लक्ष वेधून गोलकामध्ये सर्वत्र महत्वाचा भाग हाच होय हे गोरान पुंडे मांडण्याचे काम येना विश्वविद्यालयातील वनस्पतिशास्त्राचा अध्यापक डॉ. एम्. जे. इलीडेन या जर्मन शास्त्रज्ञाने केले.

या मूलपटकासंबंधी माहिती प्रथम जाऊनकडूनच मिळाली, ही गोष्ट इलीडेनने स्पष्ट करून केली आहे, पण या मूलपटकाच्या रचनेसंबंधाने रसोपेधन मूल रसोपेधनविज्ञान इलीडेनने पुढीलच अधिक केले. हा मूलपटकच गोलकातला अत्यंत महत्वाचा भाग होय अशी त्याला खात्री पारू लागली कारण या मूलपटकापासूनच सर्व गोलक तयार होतो असे त्याला आढळून आले म्हणून त्याने त्याला आपविंदु (सिटोप्लास्ट) असे नाव दिले. या संवधाचे सर्व विचार त्याने एका निबंधात लिहून तो १८२८ मध्ये प्रसिद्ध केला. या निबंधाचे महत्त्व फार मोठे आहे, तथापि मूलपटकासंबंधाने मिळविलेल्या माहितीवरून ज्या महत्वाच्या गोष्टी सिद्ध करावयाच्या, ते काम पुढे इलीडेनच्या हातून झाले नाही. ते ज्या मित्राला इलीडेनने आपल्या शोधाची माहिती आपला निबंध प्रसिद्ध करण्याच्यापूर्वी एक वर्ष सांगितली होती त्या मित्राने केले हा निबंध म्हणजे डोन्हेन विश्वविद्यालयातील इतिविज्ञानशास्त्राचा अध्यापक डॉ. यिओडोर इवॉन हा होय.

इलीडेनने आपले शोध ज्या वेळी इवॉनला कळविले त्या गुमाराय स्वतः इवॉनहि प्राणिविषयक सूक्ष्मचित्रकलाशास्त्रातील काही अवयव गोष्टींचे कोडे उकलण्यात गुंतलेला होता, व ते त्याला नीट सोडविता येत नव्हते. त्याचा विद्वान गुरु जोहानास मुखर याने पृष्ठजन्म (फॉंडा डॉर्गेलिंग ज्यापासून पाठीचा कणा तयार झालेला असतो तो) गर्भावस्थेतील रज्जुमधील कियेव गोलक व वनस्पतीतील गोलक यांच्यामधील विलक्षण साम्य इवॉनच्या निदर्शनास आणले होते; व स्वतः इवॉनने वटकाच्या पोराच्या वटकाच्या मृदु अधिपमय आवरणामध्ये तसेच साम्य आणत ही गोष्ट स्वतःच साधून दाखली होती शिवाय मोहिक हेन्डे याने शोध करून असे ठरविले होते की, प्राण्याची बाय त्वचा ज्या कणांची बनलेली असते ते वण्टे दिवायवाला अगदी

गोलकासारखे असतात. कित्येक प्राण्याच्या घटकधातू गोलकमय असतात ही गोष्ट तर सूक्ष्म शरीरशास्त्राच्या अभ्यासकांना चोंगली ठाऊक झालेली होती. ही निरनिराच्या वनस्पती व प्राणी यातील साम्यता केवळ सहजगत्या उत्पन्न झाली असेल असे इवॉनला वाटेना, परंतु त्याचा गूढ अर्थहि त्याला उकळत नव्हता. अशा परिस्थितीत असताना, मूलपटकाकडे इलीडेनने त्याचे लक्ष ओढले. त्याबरोबर त्याने अने अनुमान केले की, वनस्पतीचे घटकधातू व प्राण्याचे घटकधातू यांच्यामध्ये जर खरोखर सारखेपणा असेल, आणि इलीडेन म्हणतो त्याप्रमाणे वनस्पतीतील गोलकामध्ये मूलपटकाचे इतके महत्त्व असेल, तर प्राण्याच्या शरीरघटकधातूतल्या अंतिम परमाणूहि मूलपटक आढळून आलाच पाहिजे.

हे अनुमान पूर्णपणे बरोबर असल्याचे इवॉनने नंतर केलेल्या संशोधनावरून लवकरच सिद्ध झाले. प्राण्याच्या घटकधातूचे, विशेषतः त्याच्या अस्थिवायव्यगर्भस्थितीतील घटकधातूचे, सूक्ष्मदर्शकयंत्रातून काढण्यापूर्वीच अवलोकन करून पाहिल्यावर असे आढळून आले की, इलीडेनने वर्णन केलेल्या प्रकारचे "अपारदर्शन भाग" अशा घटकधातूत विपुल असतात; व ते या शरीरघटकाच्या रचनेतील अत्यंत महत्वाचे भाग होते. हे मूलपटक बहुधा नियमित आन्तरावर आढळतात व त्यावरून घटकधातूच्या दराविक कोळ्यात ते असतात असे वाटते; इतकेच नव्हे तर अशा कोळ्याच्यामध्ये असलेले पडदेहि कित्येक ठिकाणी स्पष्ट दिसतात. या पडंदर संशोधनावरून इवॉनची खात्री झाली की, त्याचे मूळचे अनुमान अगदी बरोबर आहे प्राण्याच्या शरीरघटकधातूतील मूळ कण व वनस्पतीतील अंतिम कण—ज्यांना वनस्पतिशास्त्रज्ञ गोलक म्हणतात या दोहोंत अगदी सुधीच करून नसतो. इवॉनने गोलक हेच नाव कायम ठेवल्यामुळे हा त्याचा सिद्धांत गोलकसिद्धांत म्हणून लवकरच सर्वत्र प्रसिद्ध झाला या विषयावरचा आपला ग्रंथ त्याने १८३१ मध्ये म्हणजे इलीडेनचा निबंध प्रसिद्ध झाल्यानंतर थोडक्याच महिन्यांनी प्रसिद्ध केला.

या ग्रंथामध्ये इवॉनला वनस्पती व प्राणी यांच्या शरीरघटकामध्ये पूर्ण साम्य असते, हे सुस्पष्ट मत प्रस्थापित करावयाचे होते; आणि तत्सुचक नाव त्याने आपल्या ग्रंथाला दिले होते सर्व वनस्पतीचे शरीरघटक गोलकमय असतात हा सिद्धान्त साम्य करूनच पुढे त्याने प्राण्याचे शरीरघटकहि गोलकमयच असतात असे प्रस्थापित करण्याचा त्या ग्रंथात प्रयत्न केला होता. या ठिकाणी गोलक याचा अर्थ इलीडेन व इवॉन यांचा एकच होता, व तो सर्व प्राणी पडदा असलेली पोखरी, हा होय. इवॉनची अशी समजूत होती की, सर्व घटकधातूंचे अंतिम घटकावयव हे असले पोखर गोलकच होत व गोलकाचे बाह्य आवरण व मूलपटक हेच गोलकातले महत्वाचे भाग होत. या गोलकामध्ये पातळ रस भरलेला

असतो ही गोष्ट त्याला ठाऊक होती. पण पाण आवरणच्या मानाने धातूला रंग हा कमी महत्वाचा भाग होय असे त्याचे मत होते. मूलपट्ट हा भागहि महत्वाचा असल्याचे त्याला कळू होते. कारण त्यातूनच मूळ गोलक तयार होतो. नंतर बाह्य आवरण लवकरच तयार होऊन आतील रसापासून अलग होते, पण मूलपट्ट मात्र बाह्य आवरणाचा विकटलेखा असतो. इतकंच नव्हे तर तो बाह्य आवरणाचाच भाग असतो हे मतहि त्याला प्राप्त असल्याचे त्याच्या प्रथातील मनुजरावरून दिसते. तथापि हा मूलपट्ट पूर्णावस्थेस पोहोचलेल्या गोलकांत शिष्टक राहत नाही; असे त्याला खानीपूर्वक वाटत असे.

प्राणी व वनस्पती यांच्या शरीरपट्टापासून वाढ एक सरासरीय रीतीने होते व या दोघांच्या घटकघातांतील अंतिम घटक हे गोलक होत, हा सिद्धांत अनेक सूक्ष्मदर्शक संशोधनांनी काळजीपूर्वक जमविलेल्या पुराव्यावरून पुष्टि मिळून पूर्णपणे लघ्वरूप प्रस्थापित झाला, व त्यामुळे त्यांच्या श्रेय यहुतकें प्रतिष्ठ झाल्यापासूनच सर्वमान्य होऊन घसला. मान हा शोध श्वेनने प्रथम लावला हो गोष्ट दुसरे अनेक संशोधक मान्य करीनात. इंग्रस सूक्ष्मदर्शकयंत्रद्वारे जॅन्सेन हा स्वार्थी एक होता. त्याने स्वतः श्वेनच्या शोधनेच संशोधन चालविले होते. या त्याच्या म्हणण्यात योद्धेस तथ्यहि दिसत होते, परंतु अद्या प्रकारचे संशोधन जॅन्सेनने आपल्या मर्यादा दिले होते. शिवाय या सारे संशोधकांच्या पूर्वी होऊन गेलेल्या कित्येक इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांनीहि गोलकसिद्धान्ताची अस्पष्ट कल्पना पुढे मांडली होती. त्यात विदोष लक्षात घेण्यासारखे शास्त्रज्ञ म्हणजे मागील शतकाच्या अखेरीस होऊन गेलेला कॅस्पर फ्रीड्रिक लुत्क व १८०७ च्या धुमाराचा ट्रेमिरेनस हे होत. परंतु एखाद्या शोधपावटलुसुता अस्पष्ट कल्पना असणे हे निराळे, आणि तो शोध स्पष्टपणे सिद्धान्ताच्या स्वरूपात जगापुढे मांडून त्यावरून दुसरे अनेक शोध लागतील इतकी परिस्थिति उत्पन्न करून देणे हे वेगळे. अद्या तन्वेचे वाद शास्त्राच्या दुसऱ्या अनेक शाखातहि उत्पन्न झाले असल्याची उदाहरणे मागे आपणास अनेकदा आढळली आहेतच. तात्पर्य, “सावयवी जिवकोटी-प्राणिवर्गातील व वनस्पतिवर्गातील-परस्पररूप प्रत्यक्ष कितीहि भिन्न असल्या तरी त्यांचे मूळ शरीरपट्टक एका विश्वव्यापी तत्वासुसारच प्रदिपावटेले असतात आणि ते तत्त्व म्हणजे गोलक तयार होणे हे होय.” अशा स्पष्ट भाषेत जेम्स श्वेनने आपला सिद्धान्त मांडला, तेव्हा त्याने एक अगदी नवा नियम घोषून काढला, आणि सूक्ष्मदर्शकयंत्रांना संशोधनाकरिता एक नवे क्षेत्र निर्माण करून दिले यांत विलंबल शंका नाही म्हणून १८३९ मध्ये श्वेनचा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला तेव्हापासून इंदियविज्ञानशास्त्रात एका नव्या युगाचा आरंभ झाला असेच म्हटले पाहिजे.

गोलकसिद्धांताचे विशदीकरण—श्वेनला आपला गोलकसिद्धांत प्रस्थापित करण्याकरिता गर्माच्या घटकभावेन पारकाटने परीक्षण करण्याची ओ बुद्धि झाली ती पुष्कळ अंशी रसियन विद्वान् कार्ल अन्टो व्हॉन बेर याच्या एका लेखाच्या परिणामामुळे झाली यात शंका नाही. वेनेन यापुढी सुमारे दहा वर्षे पिबुडिनाझा-सर्वेधी लिहिलेल्या आपल्या सुप्रसिद्ध ग्रंथाचा पहिला भाग प्रसिद्ध केला असून त्यात दिलेली त्याची मते संपादकांनी प्राप्त होत चालली होती. त्यांचे श्रेय गर्मांतील जेहेस्त सुगर व ईन्डलमधील विल्हम वी कॅपेंडर या दोन प्रसिद्ध विद्वानांनी व इतर काही शास्त्रज्ञांनी त्या मताचा ओ पुरस्कार केला त्याला, व सुधारलेल्या सूक्ष्मदर्शकयंत्राने सूक्ष्म शरीरशास्त्रपट्ट लोकांमध्ये ओ आवड उत्पन्न झेली होती त्या गोष्टीला आदे. श्वेनच्या संशोधमाने तर हे सर्वोच्या स्पष्टच निदर्शनास आणून दिले की, प्राण्यातील गोलकासंबंधी संशोधन करण्याकरिता हेच सर्वोत्तम क्षेत्र आहे. यामुळे संशोधनक्षेत्रात पुष्कळ विद्वान् शिरले, या सर्वोच्या संशोधनांनी गोलक हेच सर्वो मूळ असतात हा श्रवंच सिद्धान्तच पूर्णपणे पुरा ठरला. प्राण्यांच्या शरीराचे घटकावच रक्ताहिन्यातून निष्पाद्याच्या एक प्रकारच्या द्रव्याचे बनलेले असतात अशी जी कल्पना मार दिवसापासून चालत आलेली होती ती आता लागू ठरली, आणि प्राण्यांच्या शरीरातील गोलकांची वाढ वनस्पतीतील गोलकाप्रमाणेच होते हा श्रवने पुढे मांडलेला सिद्धान्त सर्वोला मान्य झाला तथापि प्राणिक व वनस्पतिवर्ग या दोन वर्गांतील गोलकांमध्ये सादृश्यसंबंध सर्वोशी पूर्णपणे असतो ही गोष्ट सामान्यपणे आगली काही काळपर्यंत सर्वोच्या लक्षांत आली नव्हती.

वनस्पतीतील गोलकांचे बाह्य वेष्टन आणि प्राण्यांतील गोलकांचे बाह्य आवरण ज्या द्रव्याचे बनलेले असते, ती दोन द्रव्ये अगदी निरनिराळ्या प्रकारची असतात अशी दाम समजूत त्या वेळी असल्यामुळे, व बाह्य वेष्टन हाच गोलकाचा अत्यंत महत्वाचा भाग असे वाटत असल्यामुळे परील दोन वर्गीचे गोलक काही अंशी तरी परस्पर भिन्न असणार ही गोष्ट उपड उपड खरी दिसत होती. आणि म्हणूनच हे मत त्या वेळी सर्राहा प्राप्त मानले गेले होते परंतु जयनरा काळ होतत गेला तसतसे अनेक संशोधकांचे लक्ष गोलकाच्या आंत असलेल्या द्रव्याकडे व त्याच्या विशिष्ट गुणधर्मांकडे जाऊ लागले, व पूर्वी वाटत होते त्याहून या आतील द्रव्याचे महत्त्व अधिक आहे किंवा काय ते शोधून काढण्याकडे ते वळले. त्यापैकी विशेषतः ट्यूबिगन विश्वविद्यालयातील वनस्पतिशास्त्राचा अध्यापक डॉ. ग्युगो व्हॉन मोहल याने वनस्पतिगोलकांचे सर्व बाजूंनी जे सूक्ष्म संशोधन चालविले होते त्यात गोलकांचे आतील द्रव्य काही यमत्कारिक व विशेष प्रकारचे असते, ही गोष्ट त्याच्या मनावर ठसली. त्याला असे आढळून आले की, “सरकट असल्या गोलकांत

अपारदर्शक चिकट पातळ रस असतो व त्यांना कण मिळवलेले असतात." अगला रस व कण मिळून गोलकाचे आंतील द्रव्य बनलेले असून कांहीं विशिष्ट परिस्थितीत या द्रव्यामध्ये चांगली गति उत्पन्न झालेली दिसते; व त्यांतील भाग पृथक् होऊन निरनिराळे प्रवाह वाहू लागतात, हो गोष्ट पाहिल्यावर त्याच्या मनावर विशेष परिणाम झाला.

गोलकांतील द्रव्यामध्ये दिसून येणारी ही गति फार पूर्वी १७७४ मध्ये बोनाव्हेन्डुरा कोर्टी या शास्त्रज्ञाच्या अवलोकनांत आलेली होती. त्यानंतर १८०७ मध्ये ट्रेव्हरॅनस याने ती पुन्हा सोधून काढली. या दोघां संशोधकांनी तिला "गोलकातल्या जीवनरसातील परिभ्रमण" असे अलंते अयोग्य नांव दिले होते. परंतु वर सांगितलेला प्रवाही पदार्थ या जीवनरसापेक्षा अवदी निरसला असला पाहिजे ही गोष्ट व्हॉन मोह्लच्या लक्षांत आली. इंग्लंडेन म्हणत असे त्याप्रमाणे गोलकांतील मूलघटक बाह्य आवरणाला चिकटलेला नसून आतील रसांत असतो असे मोह्ल जोराने प्रतिपादन करू लागला. गोलकाच्या आंतील भागांत हिरवट रंगाच्या द्रव्याचे जे कण व जी इतर द्रव्य असतात ती "अपारदर्शक चिकट रसामध्ये" अन्तर्भूत होतात ही गोष्ट त्याने पाहिलेली होती; त्यामुळे १८४६ मध्ये सर्व गोलकांत आढळून येणाऱ्या या द्रव्याचे मोह्लला इतके महत्त्व वाई लागले की, त्याने त्याला 'जीवनरस' (प्रोटोप्लाज्म) असे नांव दिले. तथापि या योगाने, बाह्य वेष्टनाला महत्त्व कमी असते, असे म्हणण्याचा त्याचा हेतु नव्हता. १८४४ मध्ये वेननने असे प्रतिपादन केले होते की, हलक्या व प्रेष्ठ सर्व प्रकारच्या वनस्पतीच्या गोलकांची वेष्टने बहुतेक एकाच द्रव्याची, पैदाश्रव्याची (सेल्युलोज) बनलेली असतात. या मतानुषंगे गोलकवेष्टन हाच खरोखर महत्त्वाचा भाग असून आंतील जीवनरसमय द्रव्य हा त्याहून कमी महत्त्वाचा भाग आहे या समजुतीला अधिक बळकटीच आली.

प्राणिविषयक सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्राच्या अभ्यासकांनी प्राण्यांतील शरीरपटकांचा जो अभ्यास चालविला होता त्यावरून गोलकनेष्टनापेक्षा गोलकांतील द्रव्याचे महत्त्व अधिक आहे, हा गोष्ट अधिकाधिक पटन चालू लागली होती. या अभ्यासकांनाहि गोलकामध्ये पातळ, चिकट रस असतो व त्याला गति भगने असे आढळून आले. याला हजार्डिनने साफांद प्राण्यांतील जीवनरस असे नांव दिले. वॉल्टर, नागेली, रिचार्ड वगैरे कित्येक संशोधकांच्या परिश्रमानुषंगे लवकरच असे कळून चाले की, प्राणिकोटीतील अनेक साध्या शरीररचनेचे प्राणी या साफांद द्रव्याचेच बनलेले असतात; व अशा प्राण्यामध्ये या जीवनरसागोस्ती गोलकवेष्टन मुळीच नगते. तसेच उच्च कोटीतील प्राण्यांमध्येहि काही गोलकांना—उदाहरणार्थ, रक्तातील गोलकांनाहि वेष्टन नसते. तथैव ज्या गोलकांतला साफांद वहात असल्यामुळे इच्छेतिरिक्त हालत असून ज्याचा आकार विशेष

बदलत असतो अशा गोलकांनाहि वेष्टन नसते किंवा असले तरी ते फारसे महत्त्वाचे नसते.

यामुळे सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रज्ञांनी असा प्रश्न उपस्थित केला की, गोलकवेष्टनावेक्षा गोलकान्तर्द्रव्य हे खरोखरच अधिक महत्त्वाचे असते की काय. अधिकाधिक संशोधनांने शेवटी हाच सिद्धान्त मान्य करावा लागला की, गोलकान्तर्द्रव्य हेच अधिक महत्त्वाचे होय. परंतु येथेप्रमाणे गोलकान्तर्द्रव्याकडे सगळे लक्ष लागल्यानंतर ताबडतोब हेहि उपट झाले की, वनस्पतीमधील अंतिम परमाणु व प्राण्यांतील अंतिम परिमाण यांमध्ये पूर्वी वाटत होते त्याहून फारच निकट साम्य आहे. वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या गोलकांचे बाह्य आवरण हा केवळ दुय्यम प्रतीचा भाग होय हा गोष्ट मान्य झाल्यावर, वनस्पतींतील जीवनरस व प्राण्यांतील जीवनरस हे दोन्ही दिसण्यांत व गुणधर्मांच्या बाबतीतहि फार परस्परांशी आधर्म्यकारक प्रमाणात असतात ही गोष्ट मान्य होण्याचा मार्ग स्पष्ट झाला. त्यांचे जो जो सूक्ष्म अवलोकन होई लागले तो तो शेवोमधील साम्य अधिकाधिक लक्षांत भरू लागले, आणि शेवटी १८६० च्या सुमारास हीनरिच डी पेरी आणि मॅक्स शूल्त्स यानीं असे निश्चित प्रतिपादन केले की, प्राणी व वनस्पती दोन्ही कोटीतील गोलक सर्व साधारणपणे एकसारखेच असतात. याच्या पूर्वी रॅमकेने अशाच प्रकारचा मिथ्यान्त ठरविला होता, आणि व्हॉन मोह्लने योजिलेला जीवनरस हाच शब्द प्राण्यांच्या गोलकांतील द्रव्यालाहि लाविला होता; आतां हाच शब्द सर्वत्र वापरू लागले आहेत. येथेप्रमाणे प्राणी व वनस्पती या दोहोंतील जीवांचा मुख्य शारीरिक आधार हाच जीवनरस होय ही गोष्ट सर्वत्र मान्य झाल्यामुळे तेव्हापासून या जीवनरसाला इंद्रियविज्ञान-शास्त्राच्या जगोत अलंते महत्त्व प्राप्त झाले. अशा रीतीने प्राणी व वनस्पती या दोन सजीव कोटींची वाढ साररुपाच तऱ्हेने होत असते हा जो श्रानचा सिद्धान्त त्याला न्यायतः अवश्य असे विस्तृत व पूर्ण स्वरूप प्राप्त झाले. वास्तविक याचा अर्थ असा होतो की, श्रानने गोलक म्हणून ज्याला म्हटले होते तो आतां उरतच नाही. गोलक हा शब्द अरी पुढील शास्त्रज्ञांनी कायम ठेवला होता, तरी पूर्वीप्रमाणे एक लहानशी पोळी हा त्याचा अर्थ मात्र उरला नव्हता. शूल्त्सने नंतर त्याची व्याख्या अशी दिली की, "गोलक म्हणजे जीवाच्या गुणधर्मांनी युक्त असलेला जीवनरसाचा एक लहानसा बिंदु." या व्याख्येमध्ये आणखीहि एक सुधारणा होऊन तिचे स्वरूप मर्यादित झाले; या परकाची माहिती पुढे लवकरच येणार आहे. तथापि प्राणी व वनस्पती यांच्या शरीररचनेतील महत्त्वाचा अंतिम घटक हा जीवनरसाचा बिंदु होय, व अशा बिंदुमोर्बती वेष्टन वोटें असते, वोटें नसते या गिद्यातऱ्या इंद्रियविज्ञानशास्त्रविषयक माहितीमध्ये वाचनीय मर पदार्थ यात दाका नाही. गोलकांचे कवच हाच महत्त्वाचा भाग होय अशी पूर्वीची कल्पना होती; पण वास्त-

विक्रय या कवचाचे महत्त्व फारसे नाही, ही गोष्ट आता ठाम ठरली.

इलीडेन व इवॉन याचा सिद्धान्त आणखी एका महत्त्वाच्या बाबतीत मर्यादित करण्यात आला. ही याच गोलकाच्या उत्पत्तीबद्दलची होय. गोलकाच्या आतील द्रव्यापैकी एका कणामोवती—याला इलीडेनने आद्याविदुद्रव्य असे नाव दिले होते—मूलपट्टक द्रव्य गमण्यास सुरुवात होऊन अशा रीतीने गोलक तयार होतो. परंतु व्हॉन मोहलने बऱ्याच पूर्वी १८३५ मध्ये अशी गोष्ट नमरेस आणून दिली होती की, वनस्पतीत नवे गोलक पूर्वी अस्तित्वात असलेल्या गोलकाचे विभाग पडून उत्पत्ती होत असतात. त्या काळचा दुसरा एक प्रमाण-भूत शास्त्रज्ञ इन्हेनबर्ग याने म्हणणे असे होते की, अशा प्रकारची विभागणी होत नसते, आणि अशा रीतीने या प्रभासंबंधाने वाद चालू असता इलीडेनने स्वतःचा नवा शोध म्हणून असे जाहीर केले की, मूल पितृस्थानी असलेल्या अशा गोलकाच्या आत दुसरा स्वतंत्र गोलक तयार होत असतो. या इलीडेनच्या शोधामुळे बराच काळ व्हॉन मोहलने वर्णन केलेल्या विभागणाऱ्या क्रियेकडे दुर्लक्ष झाले होते. गोलकाच्या उत्पत्तीसंबंधाने पुढील काही वर्षांत अनेक संशोधकांकडून अनेक प्रकारच्या कल्पना पुढे मांडण्यात आल्या, आणि त्या बऱ्याच प्रचलित होऊ लागल्या. तथापि व्हॉन मोहलने पुन्हा पुन्हा आपला सिद्धान्त पुढे मांडला, तो हा की, नवे गोलक फक्त दोनच रीतींनी बनत असतात—“ त्या पैकी एक जुन्या गोलकाचे विभाग पडून त्यामुळे, व दुसरी, गोलकाच्या पोक्ळीमध्ये स्वतंत्र असलेल्या दुय्यम गोलकापासून गोलक उत्पन्न होणे, या दोनच रीती आहेत ”

परंतु दृढदृष्ट उगार, नांगली, कोलाकर, रिचार्ड, आणि रॉमॅक या शास्त्रज्ञांच्या विनम्र संशोधनामुळे गोलकापासून व गोलक उत्पन्न होतात हा व्हॉन मोहलचा सिद्धान्त बरोबर असल्याचे ठरत चालले, आणि अखेर १८९० मध्ये डॉक्टर विरचो याने हा प्रश्न कायमचा सोडविला. एका गोलकाची उत्पत्ति दुसऱ्या गोलकापासून होते, हे वाक्य त्या वेळेपासून इंदियविज्ञानशास्त्राचे सर्वमान्य तत्त्व होऊन बसले. पुढे अधिक सुधारलेल्या पद्धतीने झालेल्या संशोधनावरून असे निदर्शनास आले की, नवे गोलक वनस्पत्यांच्या वेळी गोलकातल्या ज्या भागांमध्ये प्रथम फरक होतो तो भाग म्हणजे अर्थात महत्त्वाचा मूलपट्टक हा व अशा रीतीने क्लेमिंगच्या एका मूलपट्टकाची उत्पत्ति दुसऱ्या मूलपट्टकापासून होते या सिद्धान्ताची बरील सिद्धान्ताला जोड देण्यात आली. येणप्रमाणे इवॉन व इलीडेन मूलपट्टकाला जे महत्त्व देत असत, तिथेच महत्त्व पण निराळ्या स्वरूपात त्याला पुन्हा प्राप्त झाले. मूलपट्टक हा मूलगोलकेनंतर द्रव्यापासून तयार होऊन त्यापासून पुढे नवे गोलक तयार होतो व नंतर हा मूलपट्टक नाहीसा होतो, अशी जी या मूलपट्टकाबद्दल समजूत होती, ती नाहीशी होऊन त्या ऐवजी आता, मूलपट्टक हा प्रत्येक गोलकातला

केंद्ररूप व कायम दिव्यगारा भाग असून तो गोलक अस्तित्वात असेपर्यंत नाश पावत नाही तो पूर्वी अस्तित्वात असलेल्या दुसऱ्या एकाच मूलपट्टकापासून विभागणाऱ्या क्रियेने उत्पन्न झालेला असतो, आणि नंतर त्याचे विभाग पडून त्यापासून दुसरे नवे मूलपट्टक तयार होत असतात, अशा प्रकारचे स्वरूप मूलपट्टकाला प्राप्त झाले. गोलक या शब्दाची आता अगोरेची सुधारणा होऊन न्याया ठरली ती “गोलक म्हणजे मूलपट्टकाने युक्त असलेला जीवनरसाचा एक लहान विंदु.”

गोलकसिद्धान्ताच्या हे जे विस्तृत व अखेरचे सर्वव्यापक स्वरूप प्राप्त झाले, त्यावरून हे स्पष्ट झाले की, प्रत्येक सत्तेतून सावयवी व्यक्ति, मग ती वनस्पतिक्षेत्रातील असा किंवा प्राणिजोटीतील असा, मूलपट्टकयुक्त अशा गोलकाच्या समुदायाची बनलेली असते, व या समुदायातील सर्व गोलक गमोद्गमातील मूल्यच्या एका आद्यगोलकापासून परंपरेने निर्माण झालेले असतात. उच्च दर्जाच्या सावयवी प्राण्यांच्या जातीतील परिणत स्वरूपाप्रत पोहोचलेल्या व्यक्ती तयार होत असता एकामागून एक जे नवेनवे गोलक उत्पन्न होतात त्यांना आकार व विशिष्ट कार्ये या बाबतीत अत्यंत आश्चर्यकारक अशी भिन्नता प्राप्त होत असते, अमविभाग्याच्या तावानुसार निरनिराळी विशिष्ट कार्ये करणारे गोलकाचे विशिष्ट समुदाय बनत जातात, परंतु आरंभापासून अखेरपर्यंत, प्रत्येक गोलकात अत्यंत प्राथमिक स्वरूपात तर ज्या कार्यक्षमतेचे धोन नाही असे कार्य करणारे गोलक मात्र कधीत कधी उत्पन्न होऊ शकत नाहीत, त्याचप्रमाणे एखाद्या गोलक एखादे विशिष्ट कार्य करण्याकरिता लागणारे अत्यंत परिणत स्वरूप वाचला असला तरी त्याच्या अंगची आद्य क्षात्रि पूर्णपणे नष्ट होऊन जात नाही तात्पर्य, आता इंदियविज्ञानशास्त्राचा अभ्यास म्हणजे गोलकातील निरनिराळ्या कार्यप्रवृत्तींचा अभ्यास अशा प्रसंगी स्वरूप या शास्त्राला प्राप्त झाले व यामुळे गोलकसिद्धान्ताची परिणति ही १९ व्या शतकातील इंदियविज्ञानशास्त्रातली एक अत्यंत महत्त्वाची गोष्ट होय. या सिद्धान्ताची पुढे आणखी झालेली वाढ अवलोकन करण्याचा प्रसंग पुढील विवेचनात दुसऱ्या एका विषयाच्या अनुषंगाने याबयाचा आहे, म्हणून हा मुद्द्याचे विवेचन र्त्त येथेच थांबू.

प्राणिविषयक रसायनशास्त्र —उपरीनिर्दिष्ट आश्चर्यकारक गोलकसिद्धान्त प्रस्थापित करण्याचे मार्ग सुसम-दर्शक यत्नाने ज्या वेळी मोकळे करून दिले त्याच सुमारास कित्येक निरनिराळ्या संशोधकांनी सचेतन सावयवी जीवास-यधाने एका निराळ्याच प्रकारचे संशोधन करण्याची दिशा-जगापुढे मांडण्याचा उपक्रम चालविला होता. इंदियविज्ञानशास्त्र-विषयक रसायनशास्त्रामध्ये दोन मोठाले वेप त्या वेळी उत्पन्न झालेले होते एक लीथिग व योहलर यांच्या नेतृत्वाखाली जर्मनी-मध्ये होता, व दुसरा गुप्रसिद्ध फ्रेंच विद्वान् जॉन



याच्या हाताखाली ज्ञानामध्ये काम करीत होता. छीविगचा वैद्यशास्त्राचा अभ्यास करण्याचा विचार एक वेळ होता, व लहानासने रसायनशास्त्राकडे विशेष प्रकारे लक्ष देण्यास मुद-वात करण्यापूर्वी जेनेवा येथे प्रोबोस्ट या नात्याने स्थाने ईंदियविज्ञानशास्त्राच्या क्षेत्रात चांगले प्राविण्य संपादन केले होते. अशा प्रकारे या दोघाहि विज्ञानांच्या मनामध्ये, व त्याचप्रमाणे योहानच्या मनातहि सचेतने जीवातील शरीर-पटकांच्या कार्याशी रसायनशास्त्राच्या ज्या अंगाचा संबंध येतो त्या अंगाच्या संशोधनासंबंधाने विशेष प्रकारची आवड उत्पन्न झालेली होती; आणि याच विज्ञानांच्या प्रयत्नांनी व त्यांच्याच अनुयायांच्या परिश्रमांनी बहुतांशी जीवनक्रिया-रूप व्यापार काही अगदी अपमान्य नियमाप्रमाणे चालतात ही प्रचलित असलेली समजूत पार नष्ट करून टाकली; आणि ईंदियविज्ञानशास्त्राचा रसायनशास्त्रवेत्त्याच्या कक्षेत आणून सोडले. त्यामुळे ज्या वेळी सूक्ष्मदर्शकयंत्राने सचेतन सावयवी जीवांच्या शरीररचनेतला गोलक हाच अत्यंत महत्त्वाचा भाग होय ही गोष्ट निदर्शनास आणून दिली त्याच सुमारास रसायनशास्त्रज्ञांनी हे कळून आले होते की, जीवाच्या शरीरातील प्रत्येक व्यापार हा रासायनिक क्रियेने होणाऱ्या फेरबदलाचा निदर्शक असतो. योक्क्यात रासायन्याचे म्हणजे प्रत्येक गोलक म्हणूनसा प्रमाणात रसायनशास्त्राची प्रयोगशाळाच होय. आणि अशा रीतीने शरीरशास्त्र आणि रसायनशास्त्र या दोघांचा दृष्टिकोन एक जमल्यामुळे, तीव्रतः पृथक् असलेल्या कार्यरत्नांची एकत्र झाल्यामुळे, ईंदियविज्ञानशास्त्रातील अंशशोधित प्रदेसांत १९ व्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास ज्या मोहोमा झाल्या त्या होणे शक्य झाले.

या संशोधकांनी अे विषय प्रथम हाती घेतले त्यांपैकी एक फार दिवस भिन्न पद्धतेला अग्राच्या पचनासंबंधाचा प्रश्न असून त्याचे स्थानी पुन्हा संशोधन करून त्याचा बहुतेक निर्णय सावला. स्पॅलॅन्गेनी व हंडर यांनी मागील शतकात, पचन म्हणजे विविध अग्राचे श्वीकरण म्हणजे पातळ रस बनणे, असे निदर्शनास आणून दिले होते; परंतु त्यानंतर १८२४ पर्यंत त्याच्यापुढे फारसे संशोधन झाले नव्हते. या शास्त्राच्या सुमारास प्रांटेने जाठररसात हायड्रोक्लोरिक ॲसिड असते ही गोष्ट शोधून काढली. त्यानंतर दहा वर्षांनी टर्नर व थॉर्ड यांनी जठराच्या मुख्यद्वारे कातडीत एका विशेष प्रकारच्या ग्रंथी असतात हा शोध सावला; आणि वॅमियंड हा टॉर व डॉन यांनी स्वतंत्रपणे असे शोधून काढले होते की, जाठररसामध्ये खरे कार्यकर्ते सगळे पाचक द्रव्य म्हणून एक निराद्वेब असते, व हे द्रव्य हायड्रोक्लोरिक ॲसिडचे अस्तित्व धमल्यास कार्यप्रवृत्त होते, असे श्रॉनेने दाखवून दिले.

बहुने याच सुमारास म्हणजे १८३६ मध्ये फुकेने व पेंपेन्डन यांनी अशा शोध सावला की, पचनक्रिया करण्याच्या कामी जठराशिवाय दुयराहि एक अवरज-स्वातंत्र्य आज्ञ्या

-उपयोगी पडत असतो; आणि पुढील दहा वर्षांत एवले, व्हॅलेटिन व हॉड-इन्वॉर्ड यांच्या संशोधक प्रयत्नांनी हे आणखी कळून आले की, या अवयवाचे महत्त्व पिटमय व चरबीयुक्त असलेले खाण्याचे पदार्थ पचविण्याच्या कामी सर्वांत अधिक असते. शिवाय हेहि आढळून आले की, अम पचून त्यातील रस भाकपूर्ण घेण्यासारखे तयार होण्याकरिता, अकृत, आंतदृष्टीतील ग्रंथी व त्याप्रमाणे लाळ या तिघांचाहि प्रत्येकी विशेष महत्त्वाचा उपयोग असतो. तात्पर्य, पोटात घेतलेले सर्वसाधारण खाण्यातले पदार्थ चांगले पचले जाण्याकरिता निरनिराळ्या अनेक शक्ती एकत्र व्हाव्या लागतात.

आणि रसायनशास्त्रज्ञांनी लवकरच हा शोध लावला की, पचनक्रियेला आवश्यक असलेल्या रसांपैकी प्रत्येकामध्ये पेपसिनशी कांहीतरी साम्य आहे असे एक तरी द्रव्य असतेच. पचनक्रिया होण्याकरिता आवश्यक असलेल्या या सर्व साधनांमध्ये एक गोष्ट सर्वांमध्ये सारखीच आढळते ती ही की, त्यांपैकी प्रत्येकाच्या अंगी, स्वतःच्या नाश न होऊ देता किंवा स्वतःमध्ये दिशण्यासारखा यक्षिचित् फेरबदल न होऊ देता, खाण्याच्या पदार्थांपैकी बऱ्याचशा मोठ्या भागावर प्रक्रिया करण्याचे सामर्थ्य असते. या त्यांच्या अंगातील विलक्षण गुणामुळे पाचकद्रव्य पेपसिन व त्याच्यासारखेच इतर पाचक रस यांना शोमफार्मि द्रव्ये असे म्हणत असले; परंतु ताहीसारख्या शोमक द्रव्यापासून वरील रस पृथक्पणे ओळखता यावे म्हणून अलीकडे त्यांना फेनकद्रव्ये असे नाव देण्यात येते. या निरनिराळ्या फेनकद्रव्यांचे पृथकरण, व त्यांच्यापैकी प्रत्येकाच्या कार्याची यथातथ्य माहिती या दोन गोष्टीमुळे पचनक्रियेसंबंधाचे कोडे शोधविण्याच्या सांगोवर मोठीच मजल मारल्याप्रमाणे झाले. तथापि अद्यापि या फेनकद्रव्यांच्या विलक्षण प्रक्रियेचे खरे अंतिम स्वरूप काय आहे यासंबंधाने पूर्ण अज्ञान आहे, ही गोष्ट येथे नमूद करून ठेवणे जरूर आहे.

व्यापक दृष्टीने असे म्हणता येईल की, पचनद्रव्ये ही वाला जप आणि सावयवी जीवांच्या शरीरातील अंतस्थ गोलक यांच्यामधील दरबानाप्रमाणे आहेत. त्याचप्रमाणे फुफुसां हा दुसरा एक तितक्याच महत्त्वाचा दरबाना आहे, आणि ईंदियविज्ञानविषयक रसायनशास्त्राचे पुन्हा संशोधन होऊ लागले त्या सुमारास या फुफुसांतील व्यापार वरीवर कसा रीतीने चालतात या प्रश्नासंबंधानेहि परेच अज्ञान होते. श्वागोन्झुमाची क्रिया चालू असता, प्राण वायु ग्रहण केला जाऊन कर्बोम्ल वायु बाहेर टाकण्यांत येतो ही गोष्ट प्रिस्टले व लाव्हासिए यांच्या काळातल्या रसायनशास्त्रज्ञांनी स्पष्टपणे निदर्शनास आणून दिलीच होती, परंतु त्या वेळी अशी एक जुकीची समजूत प्रचलित होती की शरीरातील महत्त्वाची जी ज्वलनक्रिया ती या फुफुसांमध्येच होत असते, व त्यामधून उत्पन्न होणारा मुख्य पदार्थ कार्बोनिक् ॲसिड हा होय, परंतु याची शरीररचनेतला अंतिम घटक

जो गोलक त्याच्याकडे विद्वानांचे लक्ष वेधले गेलें वसत्यामुळे शरीर चुकीची कल्पना फार दिवस टिकणे शक्य नव्हतें; आणि १८४२ या सालातच लीबिचची, प्राण्यांच्या शरीरातील उष्णतेसंबंधानें माहिती मिळवित असता, थर्डी साम्राज्येतील की, ज्वलनशील जीवास्तविक क्रिया चालते ती फुफ्फुसामध्ये नसून ज्या अंतिम शरीरपट्टकानां रस पोहोचविण्याचें काम फुफ्फुस करीत असतात त्या शरीरपट्टकामध्ये चालते. लीबिचने खगोलीयशून्य कल्पना आधारित वेळन व विख्यात काही फेरबदल करून व भर घालून असे प्रतिपादन करून केले, व इतरांचा विरोध चालू असताच असा निर्णायक सिद्धान्त केला की, प्राण्यांच्या शरीरातील उष्णता अठर व फुफ्फुस यांच्या द्वारे जें ज्वलनद्रव्य आत पोतले जातें त्याच्या दहनपासून उत्पन्न होत असते. शरीराचे व्यापार, सावयवी जीवाचे जें अंतिम पटक गोलक त्याच्यामध्ये चालू असलेली उपरि-निर्दिष्ट ज्वलनरूपी विनाशक क्रिया तिच्यामधून बाहेर पडणाऱ्या शक्तीच्या जोरावर चालत असतात, ही गोष्ट हि त्याने इतरांना स्फुटपणें दाखविली. त्याचे म्हणणें येथेक्याल पुढीलप्रमाणें आहे.

धनातील मूलद्रव्यें आणि इथिराभितरणायोग्य शरीरातील प्रत्येक भागात जाणारा ऑक्सिजन वायु याची परस्परारवा जी क्रिया होत असते, तीपासून शरीरातील उष्णता उत्पन्न होते. सर्व प्रकारच्या हवेमध्ये, मग त्यात केवढाहि मोठा करक असो, प्राण्यांच्या शरीरातील उष्णतामान सारखेंच असतें. याचे कारण, शरीरातील उष्णता भित्तुचा प्रमाणात बाहेर पडत असते वित्तुच्या प्रमाणात ती शरीरात आपल्याने उग्रपन्न होत असते. अनुषाचे शरीर अशीप्रमाणे असून अन्न हें त्याचे जळण आहें ऑक्सिजनचा योग्य पुरवठा देण्याने ज्वलनशील क्रिया सुरू होऊन उष्णता उत्पन्न होते. काही ठराविक वेळात शरीराच्या बाहेर वित्तुचा कमीमात्र ऑक्सिजन शरीरात आतो त्या मानानें त्यात उष्णता उत्पन्न होते. उदाहरणार्थ, सहान मुलाच्या शरीराचे उष्णतामान १०२, मोठ्या माणसाचे ९९.५, पक्षांचे १०४-१०५.४ पशुपदां प्राणी ९८.५-१००.४, इत्यादि अन्न असतें सर्वत्र प्राण्याने रक्त उष्ण असतें, पण ज्या प्राण्यांना फुफ्फुस वसतात त्यांचे उष्णतामान मान मध्यम द्रव्याच्या उष्णतेवर अवलंबून असतें.

रक्तगोलक, स्नायू व ग्रंथी.—पुढील संशोधनावरून असे दिसून आले की, श्वासक्रियेयोग्य फुफ्फुसात येणारा ऑक्सिजन तेथून नेऊन अंतिम शरीरपट्टकामध्ये सोडण्याचें काम रक्तातले तांबडे कण करीत असतात. या कणांचे काम केवळ रक्ताचे मिश्रण करण्याचें वरतें. थशी पूर्वी समजून होती. रक्तातले तांबडे कण शुश्रूतः ज्या द्रव्याचे यालेले अंतर्धान ते द्रव्य पैश्वर्य स्वरूपात प्रथम १८६५ मध्य पहिले निराळें पडलें इतत, व त्याला हिमोग्लोबिन (रक्तगटक द्रव्य) असे नांव दिलें होतें. या द्रव्याच्या

येणां ऑक्सिजन आपणूय करून घेण्याची विलक्षण शक्ति असते; व त्यामुळे फुफ्फुसांतला ऑक्सिजन हें द्रव्य फार आतुरतेनें ओढून घेतें; आणि शरीरातील दूरदूरच्या गोलकांमधून जात असता वित्तुच्या तत्वावरून आपल्यातील ऑक्सिजन सोडून देत असतें. यात जेव्हा ऑक्सिजन भरलेला असतो तेव्हा तें ऑक्सिहिमोग्लोबिन (ऑक्सिजनयुक्त रक्तगटक द्रव्य) बनते, व त्या वेळीं याचा रंग तांबडा असतो, आणि जेव्हा याच्यातील ऑक्सिजन बाहेर पडून जातो त्या वेळीं त्याला श्वासद्रव्य निळा रंग येतो, व यासुद्धेंच धमन्यातल्या आणि शिरांतल्या रक्ताचा रंग फारच निरनिराळा असतो. दोहोंतला रंग इतका भिन्न भिन्न असण्याचें कारण काय, हें मागील चर्चातल्या इंडियविज्ञानशास्त्रासुद्धें एक मोठेंच कांडें होतें.

रक्तातल्या तांबड्या रंगाच्या कणांचे हें अत्यंत मूळत्वाचें कार्य पुराव्यानिशी सिद्ध होताच त्या अत्यंत सूक्ष्म व असाध्य कणावरून आपली माहिती मिळविण्याचे प्रयत्न साहसिकच पुन्हा सुरू झाले. त्यात असें खाडकून आले की, एकाच व्यक्तीच्या हृदयात निरनिराळ्या रंगात या कणांची संख्या पुष्कळच कमीअधिक असू शकते, यावरून खरीतच असे ठरतें की, ते रंगात आलेल्या सावयवी जीवाच्या शरीरात नवीन उत्पन्न होऊं शकतात, आणि नाश पावू शकतात. आपली बऱ्याचशा संशोधनाती हें निःसंशय सिद्ध झालें की, या रक्तगोलकांची उत्पत्ति होणें व नाश होणें या दोन्ही गोष्टी थपडी सामान्य आहेत—म्हणजे बौद्धिकपक्ष कथें असा की, मोठें परिणत स्वरूप पावलेल्या जीवाप्रमाणें या रक्तगोलकांवि उत्पत्ति, स्थिति आणि छय या सर्व अवस्था प्राप्त होत असतात. ते ह्यातल्या तांबड्या रंगाच्या मध्ये मध्ये तयार होत असतात, आणि पित्ताद्रव्यामध्ये वास पावतात व ते नाश पावत असताना पित्ताला असलेला रंग प्राप्त होण्यात मदत होत असते. या रक्तगोलकांची उत्पत्ति व विनाश होण्याची शरीरात आपली दुसरी कोणती ठिकाणें आहेत किंवा काय या गोष्टीचा अद्याप पूर्णपणें निर्णय झालेला नाही. तसेच, रक्तातले तांबड्या रंगाचे कण हे वास्तविक पूर्णपणें स्वतःने गोलक आहेत, किंवा सध्या गोलकांपासून काही विशिष्ट कार्याकरिता बाहेर निघालेले त्या गोलकांचे ईश्व आहेत, या प्रश्नावि बरोबर उलटाटा अद्याप सूक्ष्म-पिंडरचनाशास्त्रज्ञांना झालेला नाही, तथापि, वरच्यांपैकी कोणतीहि उत्पत्ति बरोबर असली तरी, या रक्तगोलकांचें मुख्य कार्य ऑक्सिजन वाहून नेण्याचें असतें, यावरून मान आता यथिचितहि शंका उरलेला नाही.

ऑक्सिजन हा इतर ज्वलनद्रव्यांशी संयुक्त होण्याची अंतिम गोलकापर्यंत नेला जात असतो, हें ज्या थर्डी सिद्ध आहे त्या थर्डी हें ज्वलनद्रव्येहि ह्या गोलकापर्यंत नेण्यात येत असत नाहीं. आणि ही ज्वलनद्रव्ये जेथे असतात ते अंतिम पटक स्नायू होत. यावरून सामान्य व स्नायूक

हृत्वा कोणत्याहि सावयवी शरीरामध्ये पुढील भाग मुखोत्त-  
कन असलेव पाहिजेत ज्वलनद्रव्याचा (म्हणजे अन्न,  
पाणी व हवा) पुरवठा करणारी पंचभेदिये व फुफ्फुसे, रक्त  
व रक्तिकावाहकनलिका (ज्वलनद्रव्य वाहून नेण्याकरिता),  
आणि ज्या ठिकाणी वरील ज्वलनद्रव्य जळले जाते व त्या-  
तून शरीराचे व्यापार चालण्याकरिता लागणारी शक्ति निर्माण  
होते ती ज्वलनक्रिया चालू असलेली अशी, म्हणजेच स्नायु-  
गोलक व स्नायूचे तंतु, आणि सर्वोच्या मदतीला ज्वलनक्रिया  
होत असता खाली उरणारा मत्-रक्त-वाहून शरीरा-  
बाहेर टाकणारी मलमूत्रद्वारे, इतकी इदियें प्रत्येक शरीर-  
रचनेत अवश्य असलेली पाहिजेत

परंतु याशिवाय शरीरामध्ये आणखी दोन अवयवसमूह  
असतात, याच्या आकारावरूनच याचे महत्त्व सिद्ध होते  
तथापि या साक्षित हकीकतीत त्या अवयवाच्या व्यापारा-  
संबंधाची माहिती अद्याप दिली नाही यापैकी एक समूह प्रथी-  
युक्त असा झोडा व तत्सम इतर इदियाचा, याना वाहक-  
नलिकाच नसतात व त्या इदियातून कोणताहि पातळ पदार्थ  
बाहेर पडत नाही, आणि दुसरा समूह मज्जातंतूचा,  
मज्जातंतुचरनेंताल कैदभूत अवयव म्हणजे मेंदू व पुष्टवेश  
इज्जु हे होत या अवयवसमुच्चयाची, ज्याला आपण रज्जीव  
देह म्हणतो त्या विशिष्ट प्रकारची टराधीक कामे करणाऱ्या  
गोलकसमुदायात, विशिष्ट कार्ये कोणती?

नलिकाविरहित पेशीसमूहादि अवयवासंबंधाने साया-  
बर्नार्ड म्हणजे या अवयवाच्या व्यापारासंबंधाने प्रथम  
बोरीशो कल्पना प्रसिद्ध केव विद्वान् फ्रॉड बर्नार्ड (या  
विद्वानाविषयी त्याचे चहाते मित्र मोठ्या आवडीने म्हणत  
असत, "तो इदिय विज्ञानशास्त्रज्ञ केवळ नव्हता, तर  
भूतिमत इदियविज्ञानशास्त्रज्ञ होता") याने दिली,  
पित्ताशयाप्रमाणें ही इदियेहि स्तार्चपासून सारार तयार  
करण्याचे काम करीत असतात असा या विद्वानाने  
शोध लावला खुद्द पित्ताशयावाहक नलिका नसलेला  
अवयव नाही, परंतु त्या अवयवाच्या मोठ्या  
घोरल्या आकाराच्या मानाने त्यामधून बाहेर पडणारा  
पित्ताचा मात्रा फारच कमी असतो आणि मनुष्यप्राण्याच्या  
पित्तासयात एकदर शरीरातल्या रक्ताचा एक पंचमांश येवडा  
मोठा रक्ताचा साठा असतो, त्या मानाने पित्ताचा मात्रा फारच  
कमी असतो पित्ताशयातून जात असता रक्ताच्या मूलस्वरु  
पातळ फरक होत असतो असेहि बर्नार्डने शोधून काढले  
पित्ताशयगोलकांमध्ये (या गोलकांची विशिष्ट प्रकारचीं  
स्वरूपे पुढीकडे, हेनले व डुडोवित् यानी १८३८ च्या सुमारास  
वर्णन केलेली होती) ज्याच्या पदार्थाचा स्वयं येतो, त्याच्या  
पैकी काहीच स्तार्चसारख्या ग्लायकोजेन नावाच्या पदार्थात  
रुपांतर करण्याची शक्ति त्या गोलकामध्ये असते, व त्या  
ग्लायकोजेनची शरीराला जरूरी लागेपर्यंत तो सोडवून ठेव  
ण्याचीहि शक्ति असते पित्ताशयगोलकातली ही शक्ति

प्रत्यक्ष पित्त बनविण्याच्या त्याच्या क्षाहीन निराळी व  
स्वतंत्र असते, आणि ग्लायकोजेन हा पदार्थ तयार करण्याची  
शक्ति पित्ताशयात असते, या गोष्टीचा शोध लागला तेव्हा  
त्यावरून एकाच अवयवाला एखाडून अधिक निरनिराळे व  
महत्त्वाचे व्यापार करण्याची शक्ति असते ही गोष्ट प्रथम निद-  
र्शनास आली तथापि याचे मुख्य महत्त्व हे आहे की, त्या  
योगाने पंचक्रिया व त्यातून तयार होणाऱ्या रसाची अखेर  
शरीरात होणारी समझूता या दोन अंतिम अवस्थांच्या मध्य-  
तरी ज्या शरीरव्यवस्थामध्ये अनेक महत्त्वाच्या क्रिया चाल  
तात त्यांचे स्वरूप फळण्याचे साधन उपलब्ध झाले

या बाबतीत बर्नार्डने प्रथम शोध लावले तेव्हापासून  
चाळीसाहून अधिक वर्षे आ गेली त्या काळात खोलेल्या  
पदार्थाची पित्ताशयात होत असतात तशा प्रकारचीं अनेक  
अवस्थान्तरे रक्तामध्ये होत असतात त्यांचे महत्त्व किती  
मोठे आहे ही गोष्ट निदर्शनास आणून देणाऱ्या अशा मुख्य  
गोष्टीचा शोध लागला त्यादुपिंड, कठप्रथी, झोडा, मूत्रपिंडा-  
परित्यक्ता, हे सर्व अवयव प्रत्येक आपापल्या परीने  
शरीराचे आरोग्य कायम राहण्याकरिता अत्यंत जरूर अस-  
तात शरीरामध्ये आमरसावर चयापचयात्मक ज्या क्रिया  
चालू असतात, त्या क्रिया करण्यास फक्त हच अवयव  
समर्थ असतात, हे सिद्ध झाले आहे शिवाय सशोधनाने  
असहि वाटे लागले आहे की, स्नायू व इतर अनेक निरनि-  
राळे शरीरघटक आपापली विशिष्ट कार्ये करून शिवाय  
आणखी चयापचयात्मक क्रिया करण्यासहि समर्थ असतात  
परंतु या मध्यंतराच्या अवस्थातील अवयवांचे रासायनिक  
स्वरूप इतके अत्यंत उतांगुतीचे असते की, त्यापैकी एकाहि  
अवस्थेत त्या चयापचयात्मक क्रिया या अवयवांमार्फत करा  
व्हासतात हे अद्याप पूर्णपणे समजलेले नाही हा प्रत्येक अच-  
यव म्हणजेच एकेक स्वतंत्र रासायनिक प्रयोगशाला असून  
प्राण्याच्या शरीराची जोपासना योग्य रीतीने चालण्याकरिता  
त्या प्रत्येकाची जरूर असते, इतकच नव्हे तर त्यापैकी एखादा  
नसला तर हे शरीररुपी यंत्र चालणारेच नाही पण या  
अवयवाच्या व्यापाराचे वास्तविक स्वरूप काय असते ही  
गोष्ट अद्याप दुर्लभ आहे तथापि या मध्यंतराच्या इदियाच्या  
व्यापाराचे महत्त्व फारच मोठे आहे याबद्दल प्रश्न नाही

उसत्या प्रकारच्या अवयवसमुदायाबद्दल म्हणजे ज्याला  
आपण मज्जातंतुचरना म्हणतो त्याबद्दलची माहिती पुढील  
एका प्रकरणात देण्यात येईल. नृते औपधिबिज्ञानशास्त्राकडे वळं  
बोअरहॅन्डची पद्धति—उत्पन्न हावे याच्या शिष्य  
गणार्पेकी निदान दोन तरा औपधिबिज्ञानशास्त्रात चांगली  
प्रसिद्धि पावले त्यापैकी एक मिशेलिओ थॉमलव्ही (१६६९-  
१७०७) हा असून तो "इदालियन सिडनहॅम" म्हणून  
प्रसिद्ध आहे, आणि दुसरा हर्मेन बोअरहॅन्ड (१६६८-  
१७३८) हा होय थॉमलव्हीने शहरहू शास्त्रातील आपल्या  
संशोधनकार्यास नुकतीच सुरुवात केली होती, इतक्यात त्याला

अकार्ही मृत्युने माटले, व त्यामुळे १८ व्या शतकाच्या आरं-  
भकाळातील एक अखंड होतऱ्या वैद्यकाचा दृष्ट गमावला. हा  
बोअरहॅन्डप्रमाणेच, शास्त्राच्या तात्त्विक भंगापेक्षा व्यावहा-  
रिक उपयोगाच्या धर्मात अधिक अनुभवी व वाकबगार  
होता. या शास्त्रावरील बाबबारात त्याने मातलेल्या मरीपेची  
एक महत्त्वाचा भाग म्हणजे क्षताग्रसर ( टायफाइड ) उर्क  
रुज्यांत्रावरणक्षवाज्य ज्वर ( त्याने दिलेले नाव ) याचे विनचूक  
वर्णन होय या ज्वराचे इतके विनचूक वर्णन हे पहिलेच होय  
बोअरहॅन्ड याचे नाव दुसऱ्या वसाहति करितां प्रसिद्ध नसले  
तरी तो म्हांन हेलरचा शिष्य म्हणून तरी कायमचा प्रसिद्ध  
राहोले याबद्दल शका नाही. तथापि त्याच्या काळी तो औप-  
धिपतिज्ञानासाठी जगत सर्वोत्तम अधिक ज्ञात व अधिक लोक-  
प्रिय असा सिद्ध होतो. लिडेन येथील त्याचे विद्यार्थी त्याला  
देवाप्रमाणे मानता असत, आणि त्याच्या अप्यापनाच्या  
वर्गाला विद्यार्थ्यांची इतकी गर्दी लोटत असे की, त्या  
सर्वांचा “ समावेश करण्याकरितां लंडिनच्या भिंती पाहून  
जागा करावी लागली. ” त्याची धर्ती युरोपखंडात सर्वभर  
पसरली होती इतकेच नव्हे तर आशियात, उत्तरअमेरि-  
केंत आणि दक्षिण अमेरिकेंत सुद्धा ती गेली होती एकदां-  
चीनमधून आलेल्या एका पत्रावर “ बोअरहॅन्ड यास  
युरोपमध्ये ( देणें ) ” येवढाच पत्ता लिहिलेला होता. त्याने  
विद्यार्थ्यांना शिकविलेले पाठ पाठविल्यास असें दिसून  
येतें की, ते तत्कालीन जपलक्ष्य असलेल्या  
औपधिपतिज्ञानशास्त्रातील उत्कृष्ट माहितीने भरलेले असत,  
त्यात नैतिक तावेंहि उच्च प्रकारची असत, आणि त्यात मनु-  
ष्याला आवश्यक असलेल्या शक्ती कनगुणांचें महत्त्व योग्य  
रीतीने निदर्शनास आणून दिलेले असे. दिशार्थ्यांस मिळ-  
लेल्या अशा प्रकारच्या शिक्षणामुळे व बोअरहॅन्डच्या विद्या-  
र्थ्यांनी केलेल्या ह्या शिक्षणाच्या फलाबामुळे औपधिपतिज्ञान-  
शास्त्राच्या इतिहासात त्याच्या नावाला विशेष महत्त्व आहे.  
त्याने कायलेल्या नव्या शोधामुळे त्याला प्राप्त होणारे महत्त्व  
ह्या मानाने गीण-आहे. वैद्यकशास्त्राच्या व्यापारसंप्रदायी  
तत्कालीन करपना ह्या मान्य असलेल्या रूपनेहून निराळी  
नव्हती.

हॅले येथील मेडिकल हॉस्पिटल ( १६६०-१७४२ ) —  
यांनै बोअरहॅन्डचे सिद्धान्त एकत्र व रून त्याची स्वतंत्र वैद्यक-  
पद्धति बनविली ह्या पद्धतीचा विशेष गुण असा होता की,  
ती इतर पद्धतींहून फर सोपी व सहज समजण्यासारखी  
होती. या पद्धतीचा असा एक सिद्धान्त असे की, शरीरातील  
शक्ती शरीरद्रव्यामध्ये अन्तर्भूत असून अवयवाच्या हालचा-  
लीच्या द्वारे त्या व्यपत होत असतात, व त्या आकार, संख्या  
व वजन यांनी नियमित झालेल्या असतात. रोगप्रमाणें शरी-  
राचे एंर्दर व्यापार, आनुचन, प्रसरण इत्यादि क्रियामध्ये  
याच शक्ती प्राबुल होत असतात शरीरातील प्राण ही एक  
प्रकारची शक्ती असून ती हृदय या विशिष्ट शरीरमागाची

गति होय. म्हणून जगणें आणि मरणें या एक प्रकारच्या  
यात्रिक क्रियाच आहेत. शरीरातील क्रिया व्यवस्थित निय-  
मानुसार चालू असल्या म्हणजे शरीराचें आरोग्य चांगलें असतें,  
आणि त्याचक्रिया अव्यवस्थित होऊन विषडया म्हणजे रोग  
होतात येणेंप्रमाणें शरीर हें एक प्रकारचें पाण्यानें चालणारें यंत्र  
असून त्यावर ‘ ईश्वर ’ थपचा ‘ संवेदनाक्षम आत्मा ’ याचें  
निर्णयण असतें, व या आत्म्याचें मुख्य वसतिस्थान अस्थि-  
मज्जेमध्ये ( मेड्युलीत ) असतें.

रोगावर प्रत्यक्ष औपधिपतिज्ञाना करताना हॉस्पिटल  
अवधी साधे उपाय योगीत असे व स्थापारून बहुतेक वेळां  
चांगला गुण येत असे, कारण कोणताहि वैद्यकशास्त्रज्ञ  
स्वतः चे ते तात्विक सिद्धांत असतील तदनुसार व्यवहारांत  
औपधिपतिज्ञाना करण्यास इचित्त धडावतो, परंपरागत  
चालत आलेल्या औपधी टाकून देऊन स्वतःच्या नव्या  
औपधी देण्याचे पाठस त्याला होत नाही त्यामुळे ज्याची  
वैद्यकांतर्बधी तात्विक मते अनिश्चित असतात असे धंद्या-  
ईक वैद्य हिापास प्रत्यक्ष धडा उत्तम चालू शकतात,  
व हॉस्पिटल हा धावापैकीच एक होता तथापि त्याने कित्येक  
नव्या औपधी उपयोगात आणण्या होता; व त्यापैकी ईश्वर  
पासून काढलेली शक्त उर्फ “ हॉस्पिटलचें अनोडाईन ”  
हिया अचापहि उपयोग करीत असतात.

अनात्मपशुवादी, चैतन्यवादी व शरीर-  
चित्वादी. — हॉस्पिटलच्या वैद्यकपद्धतीशिवाय आणखी  
पुढील वैद्यकपद्धती १८ व्या शतकात प्रचलित होत्या, परंतु  
त्यापैकी बहुतेक पद्धतींचे आता काहीएक महत्त्व उरलेले  
नाही तथापि त्याच्यापैकी तिहीची साधारण माहिती येथें  
देणें जरूर आहे. यापैकी एका पद्धतीच्या पुरस्कर्त्यांना  
अनात्मपशुवादी असें नाव होतें त्याच्यापैकी  
एक प्रमुख पुरस्कर्ता ‘ जॉर्जिस्टन ’ करता प्रसिद्ध असलेला  
जॉर्ज अर्नेस्ट स्टॅल हा होय दुसऱ्या पद्धतीच्या पुरस्कर्त्यांना  
चैतन्यवादी म्हणत, त्यांचा पुढारी पॉल जोसेफ  
बार्थेस ( १७३४-१८०९ ) हा होता तिसऱ्या पद्धतीच्या  
अभिमान्याना शरीरचित्वादी म्हणत चित्-  
वाक्कि कशा प्रकारची असते या प्रश्नाचा खुळासा पदाय-  
विज्ञान व रसायन या शास्त्रातील नियमांनी होण्यासारखा  
नाही, असेच पहिल्या दोन पक्षांच्या लोकप्रमाणेच तिसऱ्या  
शरीरचित्वादी पक्षाच्या लोकांचे मत होतें, परंतु ‘ जीव  
हा आत्म्याच्या अस्तित्वावर अवलंबून असतो ’  
हें पहिल्या दोन पक्षांचे मत मान तिसऱ्या पक्षाला मान्य  
नसून शरीरच्या एकंदर रचनेतून तो उत्पन्न होत असतो  
असें त्यांचे मत होतें.

अनात्मपशुवादी लोकांचे म्हणणे असें असे की, मनुष्या-  
मध्ये जीवनिवेपयक ज्या क्रिया चालतात त्या मनुष्यातील  
आत्म्याच्या द्वारे चालतात, आणि मनुष्येतर प्राण्यांमधील  
जीवनक्रिया मात्र यात्रिक क्रियांच्या सामान्य नियमानुसार

चालतात. त्या सिद्धांताचा स्टॅलन ज्योराचा पुरस्कार चालविला, इतकंच नव्हे तर भावेसाच्या मराठा तो पुढीलप्रमाणे अतिशयोक्तीची मागहि वापरीत असे — “ ( मनुष्यशरीराचे आरोग्य राखण्याकरता ) यापुढे डाक्टरांनी जरूरी नसून तें काम यंत्रांवास्तव रसायनशास्त्रज्ञ यांनी करवयाचे आहे ” औपचिदाशाचा रसायन शास्त्रज्ञां सवंध आहे असे तो मान्य करीत नसे आणि शरीरशास्त्रादि वैद्यकशास्त्राचा जरूर नाही, असेहि त्याचे मत होते शरीरातील चैतन्यविषयक व्यापार आत्मा करीत असतो, आणि मनुष्याला येणारा मृत्यु रोगापासून येत नसून मृत्यूचे संनिवृत्त कारण आत्म्याची प्रत्यक्ष क्रिया हेंच असतें जेव्हा एखादी मोठी दुखापत होते किंवा कार्यक्रमादि कारणांमुळे हें शरीररूपी यंत्र काम देण्यास नासक्य होते त्या वेळी आत्मा सोडून जातो व त्यामुळे मरण येत शरीरातील निरविराज्या भागावर रचवाहिन्याच्या द्वारेच आत्मा आपला अम्मल चालवितो त्यामुळे ताप आला असता नाही वेगाने चालू लागतो, कारण त्या वेळी आत्म्याची हालचाल अधिक वाढलेली असते शरीराच्या घाताचे झटके येणे किंवा घेटके येणे या क्रियाहि बरीच कारणानेच होतात रोग होण्याचे एक मुख्य कारण, रक्त वाहण्याचे बंद होऊन एकत्र साठणे, हें होय अशी त्याची समजूत होती रक्तात स्थिरता रक्त शरीरात अतिशय वाढल्यामुळे येते, असे त्याचे मत असल्यामुळे स्टॅलच्या औपचिद्विज्ञानशास्त्रात या बांधील सर्वात अधिक महत्त्व होते बरीच प्रकारची वैद्यकीय उपपत्ति त्यानें स्टॅलचा वैद्यकशास्त्र व धर्मशास्त्र यांचा मेल घालण्याचा प्रयत्न आहे, असें कित्येकांचे मत होतें, परंतु असे तड-बोडीचे प्रयत्न बहुधा दोन्ही पक्षांना असमाधानाचे वाटतात, व या स्टॅलच्या प्रयत्नालाहि पुढे डॉक्टर व धर्मोपदेशक दोघा कडून मोठाच विरोध होऊन लागला

सदरद्वै वैद्यकीय सिद्धान्तानें औपचिद्विज्ञानशास्त्राला साहजिकच अत्यंत चांगले स्वरूप यावयास पाहिजे, आणि या बाबतीत स्लॅनचे प्रतिपादन गुलबंद होतें मात्र संका काही ज्या अर्थी कोणात्याहि वैद्यपेक्षा आत्म्यालाच शरीराविषयीचें ज्ञान अधिक असतें, त्या अर्थी निरनिराळ्या प्रकारची औपधे येथानें देणे म्हणजे क्रोनिबारण्याच्या बाबतीत मदतीऐवजी अडथळा करणे आहे असा स्टॅलचे मत होतें स्टॅलचे वय जसजसे वाढत गेलें तसतसे औपधे देण्यासपाचे त्यांचे बरीच मतच दड होत गे, आणि अघोर किनाईन व अफू ही औपधेहि देण्यानें बंद करून तो शापल्या रोग्यांना फक्त मीठ व पाणीच कायते देत असे या शेवटच्या दोन औपधेवरून एवढें तरी सात म्हणता येईल की, त्याच्या पद्धतीनें उपयोग करिता होत नसला तरी अर्थात फारच वापर होत असे

विच्छेदनाच्या विधाना पुष्कळसा अनामगणवादी जेव्हाच्या सिध्दांतासारखा होता, व या पैयाचा जो अत्यंत

महत्त्वाचा पुरस्कर्ता पॉल नीसेफ बाथेंड तो स्वतः चांगला विद्वान, व उत्साही शास्त्रज्ञ होता वैद्य, सैनिक, संपादक, बकील व तत्त्वज्ञानी याप्रमाणे एकामागून एक अनेक निरनिराळ्या प्रकारचे धंदे आपल्या ह्मतीत प्रथम करून अखेर तो वैद्यकशास्त्राकडे पुन्हा कायमचा बघला १८०१ मध्ये नेपोलियनने त्याला आपला सल्लागार वैद्य नेमलें व त्यानंतर चार वर्षांनी तो पॅरिस येथें मरण पावला

त्यानें पुरस्कार चालविला होता तो सिद्धान्त ‘चैतन्य नामक त्वत्तत्र एक तत्त्व’ असतें या समजुतीवर उभारलेला होता परंतु या चैतन्याचें स्वरूप अज्ञात होतें, विचार करणाची क्रिया करणारे जे मन त्याहून हें चित्तत्त्व निराळें असतें, यापि ते शरीरात चालणाऱ्या जीवनविषयक व्यापाराचें कारण असतें हें ‘चित्तत्त्व’ आत्म्याहूनहि भिन्न असतें आणि ते मनुष्यामध्ये असत इतकेंच नव्हे तर प्राणी व वनस्पती यांमध्येहि असतें ही विच्छेदक, किंवा तिला दुसरें कोणतें नाव द्या, शरीरात सर्वत्र पसरलेली असते व तिच्या पासूनच सर्व रोग उद्भवतात, असे त्याचें मत असे.

तिसऱ्या शरीरचिंतनादी पद्याच्या लोकांचें मत एका बाबतीत अनामतपशुवादी व चिच्छेदकित्वादी यांच्या सारखेंच होतें ते हें की, शरीरातील जीवाच्या व्यापाराचा केवळ पदार्थ-विज्ञान किंवा रसायन या शास्त्रांतल्या नियमांनीं उलगडा होण्यासारखा नाही पण ही शक्ति शरीररूपी यंत्राचाच एक भाग आहे, असें मात्र त्यांचें मत इतराहून निराळें होतें यास्तुळे अत्यंत धेद करणाऱ्या वैद्यांचें लक्ष साहजिकच या स्पष्ट सिद्धान्ताकडे इतर पक्षांतल्या अस्पष्ट सिद्धांतापेक्षा अधिक गेलें, कारण घडिल्या दोन पक्षात “ रोग शरीरातील एका अज्ञात तत्त्वामध्यें होणाऱ्या अज्ञेय स्वरूपाच्या विच्छेदकित्वादीमुळे होतात ” असें मानित असत

वैद्यकशास्त्रातील या तीन पैयांच्या वर थोडक्यात दिलेल्या वर्णनाचा शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीच्या दृष्टिकोनात समावेश करण्यानें विषयान्तर केल्याचा आरोप देण्याचा संभव आहे परंतु या तीन पक्षांनीं वैद्यकशास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीला योग्य मार्ग साबून देण्याच्या कामी अप्रत्यक्षपणें तरी चांगली मदत केलेली आहे ती अशी की, कोणते मार्ग प्रगतीच्या दृष्टीनें सुपीचे अतएव त्यांम्य हे त्यांनीं दाखवून दिले कोणा एका विद्वानानें अर्धें म्हटलें आहे की कोणतेहि शास्त्र बहुधा प्रथम सर्व धुकीच्या मार्गांनीं जाऊन टेंचा खाल्यानंतर दोपरी बागेपर मार्गाला लागत असतें हे म्हणणे गरी अशक्त व खरें आहे असें मानतें तरी जुकीच्या मार्गांनींही एक प्रकारचें महत्त्व असतें यांत शंका नाही सदाहरणार्थ, मुख्यम कुलेन ( १७१०-१७१० ) आणि जॉन ब्राऊन ( १७३०-१७८८ ) यांच्या वैद्यकशास्त्रीय पद्धतींनी या शास्त्रातील ज्ञानाच्या प्रत्यक्ष प्रगतीला अल्पच मदत केलेली असली तरी वैद्यकशास्त्राच्या एकंदर विस्तृत क्षेत्रात

सांचे इतके महत्त्व आहे की, "युनैनिशन" पद्धतीची येथे थोडीशी तरी माहिती सांगणे जरूर आहे

आरुग्णाचा सिद्धान्त असा होता की, जीव, रोग व ते येणे होण्याचे उपाय या सर्वांचा एकत्रच होणेनशीलता या शारीरिक घर्माच्या आधारेने करता येतो क्षोभ उत्पन्न करण्याच्या सर्व शक्ती उद्दीपक असतात, ज्या शोभक शक्तींचे परिणाम वाशतः तरी दुर्बलता उत्पन्न करतात असे दिसते, ती दुर्बलता वास्तविक उद्दीपक परिणाम करी प्रमाणात झाल्यामुळे झालेली असते तात्पर्य 'जीव, आरोग्य, स्थावप्रमाणे सर्वे रोग हे उद्दीपनाचेच प्रकार आहेत, दुसरे काही नाही.' या सिद्धान्ताने वैद्यकशास्त्रीय जगात मोठी संख्येकडूनच दिवडी आणि त्याचा पुरस्कार करणारे व त्याचप्रमाणे प्रतिकार करणारे लोक सर्वत्र पुढे आले त्यात विशेषत इंग्लंडमध्ये त्या सिद्धांताचा पुरस्कारच जोराने करण्यात आला उलट पक्षी त्याला इंग्लंडमध्ये प्रतिकार झाला, आणि स्कॉटलंडमध्ये तर परस्परविरोधी पक्षांमध्ये प्रत्यक्ष माराभाच्या झाल्या तयाच या पद्धतिविषयाने उभय पक्षांमध्ये त्या वेळी इतकी संख्येकडूनच उडाली होती, याचे नवी कारण आज स्पष्टपणे काहीच समजत नाही

या घटकातल्या इतर अनेक 'उपपत्तिभाराप्रमाणे' आजूनने स्ततच्या सिद्धांतामासून काढलेली व्यावहारिक अनुमाने वैद्यकशास्त्राचा सामान्यतः हितकारक धर्मांचे होती त्यापैकी काही अनुमाने तर रोगावरील औपधोपचाराच्या कामी अत्यंत उपयुक्त ठरली ज्वरावरील अलंकारांल उसे एक ऊर्फ 'पोपक उपचारपद्धति' प्रथम त्यानेच प्रवर्तित केली तसेच नित्येक प्रण्याचा मासरस व मादच्या मासाचा चहा याचा काही विशिष्ट रोगावर उपयोग करण्याची कल्पनाहि प्रथम त्यानेच काढलेली आहे

**हॅनेमनची समचिकित्सापद्धति** — या शतकाच्या अखेरीस समचिकित्सापद्धति यन्चाय महत्त्वाचा पडली वैद्यशास्त्राच्या व्यावहारिक अभ्यास तिचा मोठा परिणाम झालेला असून १८ व्या शतकातील इतर सर्व वैद्यकपद्धतीपेक्षा हीच सर्वांत अधिक फायदा ठिकठिकाणी आहे हा पद्धति सिबियन सॅम्युअल मेडिक हॅनेमन (१७५५-१८४३) याने दोघून काढली हॅनेमनने सधरूप पद्धति आपल्या तरुणपणीच प्रतिपादन करण्यास सुरुवात केली होती आणि या पद्धति निदान त्या फायदा तया इतर प्रचलित पद्धतीतल्या इतका समजसपणा तरी खास झाला परंतु दुर्दैवाने तिचा उत्पादक स्वतःच्या पद्धतीची उपयुक्तता संपल्यानंतरहि वरीच बरे जगला व उता रपयात भरल्याच असमजसपणाच्या गोष्टी प्रतिपादन करून त्याने आपल्या पद्धतीचे हसे मान करून घेतले

हॅनेमनने रोगशारीरशास्त्र व निदानशास्त्र यांसंबंधी सर्व पूर्वापार माहिती व्यवहारामध्ये पूर्ण निरूपयोगी अतएव त्यास्य ठरवून स्वतःचे सुस्पष्ट तत्त्व

प्रतिपादण्यास सुरुवात केली, ते तब असे की, कोणत्याही रोगाच्या बाबतीत जी लक्षणे होतत तीच लक्षणे निरोगी स्थितीत माणसामध्ये ज्या औपधोने उत्पन्न होतील ते औपध त्या रोगावर देणे जर त्याचा औपधाने निरोगी माणसाचे फायदा दुष्परिणाम असेल तर फायदा दुष्परिणामावर ते औपध आहे असे समजावे व येणेप्रमाणेच सर्व रोगसंपधाने समजावे आज अशा प्रकारची पद्धति आजून पण्याचीच मानली जाते परंतु १८ व्या शतकाच्या उत्तरार्धातील कोणतीहि पद्धति त्या वेळी अनात्मपद्धत्याच्या, किंवा चिरशक्तिवादाच्या किंवा इतर कोणत्याहि पद्धतीइतकीच समजसपणाची मानली जात असे सधरूप पद्धतीत ही तरी एक शिफारस करण्यासारखी गोष्ट होती की, इतर पद्धतींमध्ये औपधोनी जी मानवजीवी मिश्रणे तयार करून दैत असत त्या ऐवजी या पद्धतीने औपधांचे वास्तव अत्यंत सुलभ योजना अमळात आणली इतके प्रतिपादन करूनच जर हॅनेमन बायला असता तर त्याने अपरिहार्य हसे होण्याचा त्याच्यावर प्रसंग आलाच नसता, पण उता रवात त्याने भ्रमजळवेच सिद्धान्त पुढे मांडण्यास सुरुवात केली औपधोनी जलमिश्रित केव्हाच त्याचा गुण वाढतो, असा 'धीग्रह' शक्ति 'सबधाचा' चमत्कारिक सिद्धान्त तो प्रतिपादू लागला इतकेच नव्हे तर ह्या पक्षाहि त्याचा अधिक चमत्कारिक सिद्धांत असा पुढे आला की, परुस, गर्मी, किंवा किमबंद रोग यापासून, किंवा औपधोपासूनच सर्व प्रकारचे दीर्घकालिक रोग उत्पन्न होत असतात

त्याचा 'धीग्रह' शक्ति' विषयक सिद्धान्त पुढे आला त्या वेळी इतर वैद्यक पद्धतीत मिकडे तिकडे अनेक औपधोनी अत्यंत मानवजीवी मिश्रणे करून घ्यावे घेऊन घ्यावे रोगयाना देण्याचे एक कार मागले होते, आणि या विषय कोणी उपपन्न केव्हाच ती सुधारणा लाकला इतकेच होते फार काय पण औपधोयोगी म्हाणून त्या वेळी मोठ्या मोठ्या पेण्याचा जो मज्जीमार होत असे त्यापेक्षा बिलूल औपधे न देणे हेच जास्त हितकारक होते व त्यामुळे हॅनेमनच्या पद्धतीचा हा एक तरी फायदा होता ही पद्धति वाशी होती की, एखाद्या औपधाच्या अर्काची तीव्रता प्रथम एकप्रकारास केली नंतर पुन्हा त्या एकप्रकारासाठी एक प्रकाशास तीव्रता केली, आणि याप्रमाणे किंवा पुन पुन तीस वेळा करून तो अर्क तितका जलमिश्रित केव्हाच ह्या मिश्राकांनी रोगनिवारक शक्ति प्रत्येक वेळी तितक्या पटींनी वाढते असे हॅनेमनचे मत होते, आणि त्यामुळे असत जलमिश्रित औपध तो अत्युत्तम म्हणून वापरात असे, पण वास्तविक त्यामध्ये उता गुण अत्यंतच अल्प असे हॅनेमनच्या या पद्धतीतील मूर्खपणा पुढील गोष्टीवरून सहज दिसते आहे ती गोष्ट ही की, एखाद्या औपधोनीकडे परव्याप्रमाणे तीस वेळा पाणी घातल्यास त्या मिश्रणात प्रत्यक्ष मूळ अर्काचा असा इतका अल्प उरतो की, तो अश

आहे ते कोणत्याहि वज्रनामापाच्या साहाय्याने ठरविणे रसा-  
यनशास्त्रज्ञांना शक्य नाही. अता होमिओपथीच्या हर्बाच्या  
पुस्तकासंबंधाने येथे येवढे नमूद करून देवजे नरुर आहे  
की, आप्र प्रमाणांत औषधे देण्याचे तत्व त्यांना मान्य  
असले तरी हॅनेमेनमचे मज्जिमप्रणालेसंबंधी आत्यंतिक तत्व  
ज्ञाना मान्य नाही. तसेच त्या तत्वाचा भूळ सिद्धांताशी  
काही एक संबंध नसून हॅनेमेनमच्या म्हातास्वळाचा तो  
एक प्रकार आहे, असेच त्याच्या साप्रेतच्या अनुयायांचे मत  
आहे.

तसेच सर्व दीर्घकालिक रोग, खरून, उपद्रव, किंवा फिग-  
वट नामक रोगापासून उत्पन्न होतात हे मतहि आता या  
पद्धतीच्या अभिमान्यांपैकी कोणीहि प्रतिपादन वरीत नव्हते;  
कारण खरजेच्या चाबतति तरी ते रोगे असल्याचे सहज सिद्ध  
करता येते. रोगांपैकी यहुतेक तीनचतुर्थांदा सरवेवामुन  
होतात असे हॅनेमेनम म्हणत असे. पण त्याच्या काळाच्या  
पूर्वीच पुष्कळ वेपे हे सिद्ध झाले होते की, खरून हा केवळ  
एक बाह्य स्वचारांग असून तो एका सूक्ष्म फोटाकामुळे उत्पन्न  
होत असतो.

**जेनर आणि देवी टोंचण्याची युक्ति.**—सर्व  
प्रकारच्या शास्त्रीय ज्ञानातील प्रगतीचा मानव जातीच्या  
सुखसोयीशी नवळका किंवा दूरचा काहीतरी संबंध असतोच.  
तथापि १८ व्या शतकातल्या किंवा तत्पूर्वीच्या काळातील  
कोणत्याहि शास्त्रीय शोधापेक्षा मनुष्यप्रण्याच्या हिताशी  
अधिक निकट व प्रत्यक्ष संबंध आहे असा एक शास्त्रीय  
शोध लागण्याचे भाग्य अठराव्या शतकाच्या शेवटच्या  
दशकाला लाभलेले आहे. हा शोध म्हणजे गोस्तेन-  
देवीच्या छातीने देवी टोंचून अंगच्या देवी येऊ  
न देण्याच्या युक्तिसंबंधाचा होय. हा शोध जेनरने लाविलेला  
आहे. गाईच्या स्तनाला येणाऱ्या देवीची लस लागल्यास  
त्यामुळे अंगच्या देवी येत नाहीत अशा तऱ्हेची मगजुल  
इंग्लंडमधील शेतकऱ्यांमध्ये त्या वेळी प्रचलित होती हे खरे  
आहे. तरी त्या योगाने जेनरने लावलेल्या शास्त्रीय शोधाची  
किंमत सुद्धीच कमी होत नाही. अशा तऱ्हेचे असष्ट, व्यान-  
हृदिक इष्टपा निरुपयोगी, व अश्वेत पूर्वज्ञान पुष्कळ वेळा  
ररा लपयुक्त शास्त्रीय शोध लागण्यापूर्वी प्रचलित असते,  
अशी यागारगी इतरहि काही उदाहरणे आढळतात.

तात्पर्य, कोणत्याहि रीतीने पाहिले तरी जेनरचा सद्वृद्ध  
शोध अगदी अपूर्व व अद्वितीय होता यांत शंका नाही.  
शिवाय हा शोध सहसासहजा लागला असे नसून शास्त्रीय  
संशोधनाची जी उरहट पद्धति म्हणजे प्रत्यक्ष प्रयोग करून  
अनुमान काढणे या पद्धतीचाच तो एक विषय आहे. प्रत्युत  
संशोधक या शास्त्रीय संशोधनाच्या क्षेत्रात अनन्यस्त नव्हता  
वर चांगला तयार झालेला होता. कारण सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ  
जोन हंटर याच्या हातापाखी त्याने शास्त्रीय संशोधन करणे  
मार्गसंपाचे शिक्षण घरीच घेणे घेतले होते. जेनर

आपल्या घराच्या एकविसाव्या वर्षी लंडन येथे वैद्यकीचा  
अभ्यास करण्याकरिता जाऊन राहिला होता; व तेथे ती  
विद्यार्थी या नात्याने हंटरच्या पसंतीस इतका उतरला की,  
हंटरने त्याला मर्जीतला विद्यार्थी म्हणून स्वतःच्या पुढेजात  
दोन वेपे देवून घेतले होते. सामान्यतः शास्त्रीय ज्ञान व  
भौतिक शास्त्र यांचा जेनरला इतकी आवड होती की,  
हंटरमुळे सर जेसिफ बँक यांचेहि लक्ष त्याच्याकडे वेधले; व  
त्याने कॅप्टन कुकने १७७१ मध्ये सफरीतून प्रांशाने नमुने  
आणले होते ते निरनिराळे काढून व्यवस्थित तयार करण्याचे  
काम जेनरला सांगितले. जेनरने हे काम इतक्या उत्तम  
प्रकारे पार पाडले की, दुसऱ्या सफरीच्या वेळी भौतिक  
शास्त्रज्ञ म्हणून बरोबर अभ्यासक त्याला विनंति करण्यात  
आली; परंतु त्याने ती नाकारली, आणि स्वतःचे जन्म-  
टिकाण जे बर्कल शहर तेथे राहून वैद्यकीचा धंदा करण्याचे  
ठरविले.

जेनरने मिळविलेले अनेक विषयांचे ज्ञान व त्याच्या  
जोडीला त्याचा गोड, मनमिळाऊ स्वभाव यांमुळे लवकरच  
त्याचा धंदा चांगला चालू लागला व समाजांतहि तो मोठा  
लोकप्रिय बनला. त्याला चांगले माता येत असे; श्वायोलिन  
व फ्ल्यूट ही वापणे उत्तम वागविता येत असत; शिवाय लेख  
लिहिण्यांत व कविता करण्यांतहि तो मोठा प्रवीण होता.  
तथापि, वैद्यकीचा धंदा संसादन आणि मिश्रमंडळीतले जाणे  
येणे कमी न करता त्याने आपले शास्त्रीय संशोधनाचे कार्य  
बाल ठेविलेच होते. अशा प्रकारचे संशोधनकार्य म्हणून  
त्याने हंटरच्या सूचनेवरून हेज्हांग नांवाच्या मातांचे डुकर  
कडक हिवाळ्यामध्ये सुस्त पडून दिवस कसे काडिते, या  
संभंधाचे निरीक्षण करून मिळविलेली माहिती रॉयल सोसा-  
यटीला सादर केली. तसेच स्वतःच्या शहराच्या आसपास  
जमीनीच्या थरांमध्ये सांपडणाऱ्या भुतिका पाषाणांसंबंधानेहि  
व इतर प्राचीन अवशेषांसंबंधानेहि त्याने घरीच संशोधना-  
त्मक माहिती मिळविली होती.

विद्यार्थी म्हणून तो हंटरच्या घरी राहात होता त्या वेळे-  
पासूनच, गाईच्या स्तनातील लस लागल्याने झालेल्या देवी व  
अंगच्या देवी यांमध्ये अमलेला परस्पर विरोधी संबंध म्हणजे  
माणसाच्या गोस्तेनदेवी आल्यास नैसर्गिक देवी न येणे, या-  
संबंधाची जी समजून प्रत्युत्तरप्रगण्यांतील खेळांजळ्यातल्या  
लोकामध्ये प्रचलित होती, तिगकडे त्याचे लक्ष बरेच वेपलेले  
होते. त्याने यासंबंधाने पुढे हंटरगवळच पुष्कळ वेळा घेतले  
काढले होते; शिवाय स्वतःचे सहव्यवसायी इतर वैद्य यांच्या  
तत्संबंधी माहितीची व मतांची चौकशीहि तो करीत असे.  
हंटर स्वतःच्या व्यवसायांतच पूर्ण गढलेला असल्यामुळे  
त्याच्या या गोष्टीकडे विशेष छद्म पुरविण्यास सवट नव्हती.  
आणि जेनरच्या इतर व्यवसायासंबंधीच बरील लोकांतल्या  
गण्यांवर फारता विश्वासच नव्हता.

त्या समासास अंगच्या देवी येऊं नयेत म्हणून, किंवा विशेषतः अशा देवी फार भयंकर पेरुं नयेत म्हणून, देवीची लस टोंबण्याची एक पद्धत बरीच प्रचलित होती. ती पद्धति अशी असे की, एखाद्या माणसाला अंगच्या देवी साधारण येताच्या आल्या म्हणजे त्या माणसाच्या अंगातील लस घेऊन ती इतर ज्या इसमांना मुख्य कधी देवी आलेल्या नसतील त्यांना टोंबावयाची. असें केल्याने त्या माणसानेहि देवी येतात, वण त्या योद्ध्या येतात. तथापि दुर्दैवाने या पद्धतीवर बरेच आक्षेप असत. पुष्कळ उदाहरणांत अशी लस टोंबलेल्या माणसाना देवी योद्ध्या न येतां पुष्कळ व भयंकर येत असत, व त्यामुळे कित्येक रोगी मरतहि असत. निवास मरी लस टोंबलेल्या इसमानां देवी येताच्या आल्या तरी ह्यांच्या अंगावर देवीचे वण पडून त्यांना घुरूपणा येतच असे. परंतु सर्वांत मोठा आक्षेप असा होता की, अशा माणसाच्या केवळ संसर्गाने इतरांना देवी येत असत, व अशामुळे कित्येक वेळां देवीची भयंकर सांप उत्पन्न होत असे. याप्रमाणे या देवीच्या रोगाचा प्रश्न अत्यंत विकट होऊन बसलेला होता. कारण ज्याला देवी आलेल्या नसतील अशा प्रत्येक इसमाला या देवीच्या रोगाची पाद स्वतःवर केव्हा नैर्दल यासंबंधाची निरंतर चिंता लागून राहिलेली असे. देवीचीच लस टोंबण्याची वर उल्लेखिलेली पद्धति हेनो मरी बॉटले मॅडिगु ( १९१०-१७१२ ) हिनें ग्रीस देशांत चाळू असलेली पाहिली होती; आणि तीच पद्धति " डॉन्ट-राच्या आधेनाला न जुमानतां इंग्लंडमध्ये घुसू करण्याचा " तिनें आपला इसा जाहीर केला होता.

गोस्तनदेवीची लस लागून ज्या माणसाना, विशेषतः ज्या गवळणींना, देवी आलेल्या असतात, त्यांना पुन्हां अंगच्या देवी येत नाहीत, या माहीत असलेल्या गोष्टीवरून देवीचा रोग न होऊ देण्याला गोस्तनदेवीतील लस टोंबत पण हा चांगला उपाय होय, इतकें अनुमान काढणें हें फारसे अव-प्रष्ट काम नाही. परंतु ह्या काळांत गोस्तनदेवीसारखाच दुसरा एक रोग होत असे; वण या दोहोंमधला फरक नीटसा माहीत नसे, आणि हा दुसरा रोग झालेला असल्यास त्यानें अंगच्या देवी येण्याचें टळत नसे. अशा रीतीनें या दोन प्रकारच्या रोगांचा परस्पर घाटाळा झालेला असल्यामुळे व वास्तविक यांपैकी कोणता रोग सामान्यास अंगच्या देवी येत नाहीत ते कमी ठारले नसल्यामुळे संशोधनाच्या कार्या-तहि नेहमी चूक होत असे. या दोन रोगांमधल्या सदरू घाटाळ्यामुळेच जेनरलाहि गोस्तनदेवीतील रोगनिवारक गुणसंबंधाने कित्येक दिवस संशय होता. तथापि बरेचसे काळमापूर्वक संशोधन केल्यावर या दोन रोगांमध्ये परिण-माच्या बाबतीत फरक आहे व त्यांपैकी फक्त एका रोगाने अंगच्या देवी येण्याचें टळत, असा नवी निर्णय जेनरला करतो आला.

१७९६ मध्ये जेनरनें गोस्तनदेवीतील लसनें माणसाला देवी टोंबण्याचा पहिला प्रयोग केला; नंतर दोन महिन्यांनी त्याच माणसाला त्यानें प्रत्यक्ष अंगच्या देवीची लस घेऊन टोंबिलें. परंतु जेनरनें आधीच भाकीत केल्याप्रमाणें त्या माणसाला देवीचा रोग झाला नाही. वास्तविक या एका उदाहरणानेंच जेनरची स्वतःच्या शास्त्रीय द्रोभाच्या खरेपणा-बद्दल पूर्ण खात्री पटली होती. तरी त्यानें आपलें संशो-धनाचें काम आणखी दोन वर्षे स्वतःच्या शोध जाहीर न करता, चालू ठेविलें होतें. त्या अवधीत यत्किंचित्हि आक्षेप येतां येणार नाही अशा प्रकारचा भरपूर पुरावा जमविल्यावर नंतर त्यानें आपला शोध जगापुढें जाहीर रीतीनें मांडला. हा शोध प्रसिद्ध होतोंच त्याचे तात्काळ जे परिणाम झाले, त्यांना शास्त्रीय ज्ञानाच्या एकंदर इतिहासात घडतेंच दुसरी जोड नाही. असे परिणाम गुणांचें औषध सोपून काढतें त्या वेळेस मात्र दृष्टि पडने. जेनेवा व हॉलंडमध्ये धर्मपदेशक लोक व्यासपीठावरून देवी टोंबून येण्याबद्दल उपदेश करूं लागले. कॅंटेन मापा चालणाऱ्या धर्मिक विधीनें देशांत देवी टोंबून येतलेल्या माणसांच्या धर्मिक विधीनें निरवगुणी काढण्यांत आल्या. जर्मनीत जेनरचा जन्म-दिनांशव साजरा करण्यांत आला; आणि रशियांत देवी टोंबलेल्या पहिल्या मुलाचे नावच "व्हॅक्सिनोव्ह" असें ठेवण्यांत येऊन त्याचा शिक्षणाचा पत्रें सार्वजनिक पैशांतून करण्यांत आला. सहा वर्षांच्या अवधीत हा शोध सर्व सुधारलेल्या देशांत कानाकोपऱ्यांतून पसरला, इतकेंच नव्हे तर कित्येक राबटी लोक्याच्या देशातहि ती टाऊक झाला. आणि थोडक्या वर्षांनी देवीच्या रोगाला सर्व रोगातील अत्यंत भयंकर रोग असें मानण्या ऐवजी ज्या रोगावर अगदी सोपा व खात्रीचा प्रतिबंधक उपाय आहे असा एक-दर रोगांमध्ये हा एकटाच रोग आहे, असे लोक मानूं लागले.

जेनरवर जुन्या व नव्या दोन्ही जगांतील लोकांनी बहुमातात्व व पूर्वाय केला; आणि ईश्वर लोकांचा पक्का द्रष्टा जो नेपोलियन तोहि जेनरचा सम्मानपूर्वक उल्लेख करणाऱ्या ईंग्लंडेष्ट्यांपैकी एक होता. एका प्रसंगी खूद जेनरनें फ्रान्समध्ये अटकेंत अस-लेल्या कित्येक ईंग्लंडाची सुटका करण्यांत यावी असा अर्ज नेपो-लियनकडे केला. हा अर्ज नाबेचूर होण्याच्या येतात होता. इतक्यात अर्जदाराचे नांव नेपोलियनला सांगण्यात आलें. त्यानोवर नेपोलियन म्हणाला, "हा हा, या इसमाचें मात्र कोणतेंहि मागणें आपणास नाकबूल करता येत नाही."

जेनरनें शास्त्रीय संशोधनांत मिळविलेल्या त्या विजयाचें कर्तें महान् आपल्याला आम यथार्थपूर्ण कळणें कटिण आहे. कारण त्या पूर्वीच्या मानवजातीच्या सर्व लिखांनां देवीची सांप म्हणजे केवढा भयंकर व सतत उद्भवणारा अनर्थ वाटत असे याची कल्पना आपणाला अगदी अस्पष्टपणेंच कायती होऊ शकते. आपणांनी आणि दुसऱ्या काढीं प्रत्यक्ष टोंबण्याचा प्रयोगांनी या साधीचा जोर कमी करण्याचे



प्रयत्न होत अगत पण त्यांना न ज्ञानता ही देवीची साथ पृथ्वीच्या पाठीवर पुन पुन्हा सर्वमशुक रोगाप्रमाणे पसरत असे आणि बर्षानुबर्ष बळी म्हणून सरासरीने एवढर त्रिस्त समाजातून एक-दशारा लोक मृत्युमुखी पडत असत “देवीचा रोग व काळविकार थापातून मुक्त असलेले लोक फारच क्वचित असतात,” अशी एक त्या वेळी पूर्वापार चालत आलेली म्हण असे शमर वर्षापूर्वी देवीचे वण असलेला मनुष्य सर्व साधारणपणे सर्वत्र आढळत असे, तर आज साफ चेहऱ्याची माणसच बहुधा सर्वत्र आढळतात

तशी स्थिति त्या वेळी असल्यामुळे सर्व जगात निकडे तिकडे जेनरच्या शोधाचा उत्सुकतेने उपयोग करण्यात येऊ लागला, याबद्दल फारसे आश्चर्य वाटण्याचे कारण नाही या युक्तीची परीक्षा प्रयोग करून पहा असा आग्रह करण्याचे बहुधा कोठे कारण पडत नसे, एकापैकी अर्धे अधिक स्वत होऊन देवी टोंबून घेऊ लागले जहाजाला आणि लागल्यावर उतारुपैकी कोणीहि होऊन उतरण्यात मागे घेत नाही, तद्द्व हा स्थिति झाली. धर्मसंगरीव, उच्चनीच, सर्व दर्जाचे लोक देवी टोंबण्याच्या युक्तीचा आश्रय करू लागले आणि देवीच्या साक्षीपामून मुक्त करणाऱ्या जेनरला वृत्तज्ञतापूर्वक धन्यवाद देऊ लागले १८ व्या शतकाच्या अखेरीस ज्या घोर घोर व्यक्तींची नावे जगात सर्वत्र माहोत होती, त्या सर्व व्यक्तींमध्ये एडवर्ड जेनर या सुप्रसिद्ध इंग्रज वैद्यापेक्षा अधिक सुप्रसिद्ध व अधिक पूज्य वाटणारी अशी दुसरी कोणतीहि व्यक्ती नव्हती आणि आपल्या मावी विड्यांनी मुद्धा अधिक वृत्तज्ञता बाळगावी अशी दुसरी व्यक्ती यापूर्वी होऊन गेलेल्या प्रसिद्ध पुरुषांत खास नाही

**द्वारारिक्त रोगपरीक्षा**—फर्स्ट बॅन्गल नेपोलियन बोनापार्टे झाला स्वतःच्या कर्तव्यगरीची जाणीव कमी होती असे नाही, तरी पण स्वतःच्या खासगी उपयोगावरिता एका चांगल्या वैद्याची नेमणूक केल्याने एवढर वैद्यपक्षाच्या प्रगतीवर थापण विशेष परिणाम घटवून आणत आहो, ही जाणीव झाला बहुधा झालेली नव्हती असे म्हणावे लागते तथापि मनुष्यज्ञ पद्धतीमधील कारण व कार्य यांचे असा काही विश्लेषण योग्य जमून येत असतो की, फर्स्ट बॅन्गलने केलेल्या उपयुक्त साध्या मोटीचा घर सांगितलेला धमर्दा अनेकक्षित परिणाम घटून आला. कारण नेपोलियनने गिनडले या या विद्वानांनी वैद्यकीच्या व्यावहारिक ज्ञानामध्ये एका नव्या पद्धतीची भर घातली आणि या फर्स्ट बॅन्गलला व नंतर या ग्रंथ याद्वाराचा, वैद्य शास्त्रासामुळे या विद्वानाचा जो विशेष लैकिक वाटला त्यामुळे झाला आख्याय नव्या पद्धतीचा प्रसार कित्या मुळम रीतीने करता आला तितका एवढी करता आला नसता आणि म्हणून नेपोलियनच्या मदत निवडीचा श्रेष्ठतम पण परत महत्ताचा उपयोग वैद्यपक्षाच्या झाला असे अ नवी शक्यते.

प्रस्तुत विषयीभूत वैद्य जॉन जिमेलसडी कॉन्टिहार्ट हा होय या वैद्याची नवीन पद्धति म्हणजे काहीहि नवा विश्लेषण प्रकार नसून, हल्ली आपल्या चांगल्या परिचयाची असलेली, रोग्याच्या छातीवर अल्पाघात करून उत्पन्न होणाऱ्या ध्वनीवरून आतल्या विपडलेल्या भागाची परीक्षा करणे, ही पद्धत होय असा रीतीने केलेली परीक्षा आज-काल आपल्या प्रत्येकाच्या नेहमी पाहण्यात येत असते. तथापि १९ व्या शतकाच्या आरम्भी या साध्या पण उपयुक्त पद्धतीचा अवलंब करणारे कॉन्टिहार्ट व त्याचे कित्येक शिष्य याशिवाय जगात दुसरे कोणीहि वैद्य नव्हते म्हणूनच नेपोलियनने एकदा आपली स्वतःची प्रकृति दाखविण्याक रितो कॉन्टिहार्टला आणले असता या नमत्कारिक पद्धतीने त्याच्या छातीची जेव्हा परीक्षा करण्यात आली, तेव्हा झाला मोठे नवल वाटले. असद्व प्रसंगा नेपोलियनने आपली प्रकृति नेहमीच्या पिनेल व पोर्टल या वैद्यांना दाखविली होतीच, परंतु त्याच्या परीक्षेने त्याचे समाधान झाले नव्हते म्हणून कॉन्टिहार्टच्या पद्धतीची उपयुक्तता धूर्त बोनापार्टेच्या तेव्हाच लक्षात आली, आणि रोगाची परीक्षा केवळ कार्पनिक चिकित्सेऐवजी शास्त्रीय पद्धतीने करण्याचा प्रयत्न करणाऱ्या या वैद्यावर त्याची मजी बसून त्याने त्याला आपला सहाय्यार वैद्य म्हणून नेमिले

बरील गोष्ट घडण्यापूर्वी पररा वर्षे सतत कॉन्टिहार्ट या छातीवर अल्पाघात करून पाहण्याच्या उर्फ ध्वन्युत्पादन पद्धतीचा उपयोग करीत असे परंतु या पद्धतीच्या उपयुक्ततेची खात्री मात्र इतर वैद्यांना झाला पटवून देता आली नव्हती. शिवाय येथे हेहि सांगितले पाहिजे की, ही पद्धति मूळ कॉन्टिहार्टने काढलेली नव्हती, आणि ती आपण काढली असे तो कधी म्हणालाहि नाही या पद्धतीचा मूळ उत्पादक जर्मन वैद्य बॅन्ड्रेमगर हा असून त्याने याचप्रमाणे पूर्वी १७६१ मध्येच एक पुस्तक प्रसिद्ध केले होते या पुस्तकाचे ग्रंथ आपले भाषांतर झाले होते परंतु मूळ जर्मन पुस्तक किंवा त्याचे ग्रंथ भाषांतर याच्याकडे कॉन्टिहार्टेरीय इतर कोणीहि ग्रंथ विद्वानांनी लक्ष दिले नव्हते तथापि १८०८ मध्ये जेव्हा कॉन्टिहार्टने बॅन्ड्रेमगरच्या पुस्तकाचे पुन्हा भाषांतर करून व त्याला स्वतः काही महत्वाची माहिती जोडून ते पुस्तक प्रसिद्ध केले, त्यावेळी मात्र त्याची सभाषना निराळी झाली

कॉन्टिहार्ट म्हणतो, “केवळ भाषांतरकार अ टीकाकार लोकांना शिती आप मात्र देण्यात येतो हे मला चांगले माहोत आहे, आणि बॅन्ड्रेमगरचा सिद्धांत निराळा स्वतंत्रपणे लिहून काढून तो ध्वन्युत्पादन पद्धतीवरील ग्रंथ म्हणून प्रसिद्ध केला असता तर प्रत्येका ही पद्धती मला सहज प्राप्त करून देता आली असती. पण असे करण्याने स्वतःची प्रगती निरविश्वकारिता मला बॅन्ड्रेमगरचे नांव बळी पावे लागले असते, आणि मागे करणाऱ्या माती इच्छा

नव्हती. धेन्हेनगर व त्याचा तो सुंदर सिद्धांत यांची जगाला पुन्हा माहिती करून द्यावी एवढाच माग होत आहे."

या सुमारास वैद्यक शास्त्रामधल्या पूर्वापार चालत आलेल्या देवी उपायपद्धतीवरील लोकांची भक्ता कमी होण्यास सुरुवात झाली होती, आणि शास्त्रीय उपयत्नांबंधाने लोकांना वाई लागलेली आवश्यक्ता धेदेवाकडे येथाना जाणवू लागली होती. ही जनमानसांची स्थिति व तिच्या मोडीला कॅव्हि-साटेचा लौकिक या दोहोंमुळे ही नवी ध्यनुत्पादन पद्धति तात्काळ सर्वत्र लोभप्रिय झाली. यामुळे जिला शारीरिक रोगपरीक्षा असे म्हणता येईल त्या पद्धतीचा पाया घालण्यात आला. ही पद्धति म्हणजे आधुनिक वैद्यकशास्त्राच्या भारताची एक कोणत्याच होय.

अर्थात हल्ली जी शारीरिक चिकित्सापद्धति प्रचारात आहे, ती कॅव्हिसाटेच्या वरील दोषातून पूर्णत्वात पोहोचली नव्हती. हल्ली योग्य प्रकारच्या साधनानी छातीतील अवयवांच्या स्थितीबद्दल जितकी माहिती मिळवता येते तिच्या निष्पादनाने पुढील काम वरील ध्यनुत्पादनपद्धतीने मिळत असे. वरलेली अर्धा अधिक माहिती प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीतीने स्वतःचा कान छातीला लावल्याने मिळते. हा उपाय अगदी सोपा दिसतो पण, तरीपण कॅव्हिसाटेने ध्यनुत्पादन पद्धतीची उपयोगिता दाखवून दिल्यानंतर कित्येक वर्षांहि हा उपाय उपयोगात आणण्याचे कोणाच्या डोळ्यांत आले नव्हते.

मंतर १८१५ मध्ये धरिगमर्थात एक वैद्य देने धेओ-फाईल हायकिन्चे लीनेक याला सहनगला असा शोध लागला की, कागदाची नळी घेऊन तिचे एक टोक स्वतःच्या कानाला व दुसरे रोग्याच्या छातीला लावून ऐकण्यास हृदयाच्या टोण्याचा आवाज आश्चर्यकारक रीतीने ऐकू येतो. ही युक्ति लक्षात येताच लीनेकने कागदाच्या ऐवजी एक कांडी नळी वापरण्यास सुरुवात केली, व त्या यंत्राच्या साहाय्याने हृदयाने ठोकेंच नव्हे तर आसोच्छ्वासासुद्धे कुणकुसामध्ये होणारे सूक्ष्म ध्वनी सुद्धे अगदी स्पष्टपणे ऐकू येतात असे त्याला आढळून आले.

छातीचे निरनिराळ्या प्रकारचे आवाज निरनिराळ्या रोगांचे निदर्शक असले पाहिजेत ही कल्पना लीनेकच्या कायक मनाला पडताच औपधियिज्ञानशास्त्राला नवीन मार्ग उपलब्ध झाला अशी त्याला ताब्या वाटून या मार्गाचे पूर्ण संशोधन करण्याचे त्याने ठरविले. धरिगमर्थात दवरगान्बाशी त्याचा संवेध अनुत्पादक या संशोधनकार्याकरिता त्याला भरपूर साधने मिळाली, आणि यानंतर थोडी वर्षे त्याने या दिशेने जे परिश्रम केले त्यांच्यामुळे त्याच्या नव्या साधनाने रोगाची परीक्षा करण्याच्या कामात चांगली मदत होते हे तर ठरलेच, आणि शिवाय शरीरशास्त्र (मॉरिज ऑनॉमी) या शास्त्राचा पाया घातला गेला. या १८१९ मध्ये लीनेकने स्वतःच्या संशोधनाने मिळविलेली सवें माहिती अनुमानासह पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध केली. नव्या शास्त्रीय पद्धतीच्या वैद्यकाच्या प्रगतीच्या मार्गावरील सदर पुस्तक एक मोठी निशाणी आहे. या पुस्तकाचा त्याने जे नांव दिले होते त्याचा अर्थ यंत्राच्या साहाय्याने छातीची तपासणी करण्याच्या विषयावरील ग्रंथ असा आहे. सदर यंत्राला स्वतंत्र नांव द्यावयास पाहिजे असे त्याच्या मूळ फायला प्रथम घाटत नव्हते, परंतु अनेक प्रकारची रानटी नांवे त्याला लोक वापरू लागले, तेव्हा लीनेकने आपल्या यंत्राला स्टॅथोस्कोप असे नांव देण्याचे ठरविले; आणि तेच नांव आतापर्यंत चालत आले आहे.

अलीकडील काळात स्टॅथोस्कोपच्या रचनेत फोडा फुरक करून त्यात दोन्ही कानांनी एकता येईल असा योगना केला आहे, आणि जगदी अलीकडे टेलिफोन यंत्रातील तत्त्व लावून त्याची अधिक सुधारणा करण्यात आली आहे; परंतु स्टॅथोस्कोप यंत्रातल उरोनाम्येनपरीक्षेसंबंधाने जे मूळ तत्त्व त्या विषयीची वरील सविस्तर माहिती लीनेकनेच अवघिली असल्यामुळे या यंत्राच्या दोषाचे सर्व ध्येय त्यालाच दिले पाहिजे. व्यावहारिक वैद्यकशास्त्राला सुडीला पडेल असे स्वरूप देण्याच्या कामी १९ व्या शतकात ज्या शोधांची कार मोठी मदत झाली त्यांपैकी हा एक शोध होय. हा शोध लावण्याला लीनेकला स्वतःच्या प्राणाची किंमत द्यावी लागली. कारण हॉस्पिटलमध्ये काम करीत असताना त्याच्या कुणकुसांना रोग बडला व त्याने तो १८२९ मध्ये मरण पावले. तथापि त्याच्या हयातीतच त्याची कीर्ति जगभर पसरली होती, व त्याच्या पद्धतीची उपयोगिता सर्वत्र मान्य करण्यात आली होती. त्याच्या पश्चात् लवकरच, १८२८ मध्ये, विथो-नामक दुसऱ्या एका वैद्यने ध्यनुत्पादनाना पद्धति पूर्णत्वात पोहोचविली. त्याने छातीवर प्रत्यक्ष अल्प आघात करण्याऐवजी मध्ये हाताचे बोटा किंवा धातूचा ल्हानसा तुकडा किंवा टणक रचराचा तुकडा घेऊन त्याची रीती पदार्थ ठेवून त्यावर आघात करावे अशी सुधारणा केली, यासच अप्रत्यक्ष ध्यनुत्पादन म्हणतात. या सुधारणेने छातीतील रोगाची परीक्षा करण्याच्या पद्धतीला पूर्णत्व देण्यात आले, आणि तेव्हापासून आतापर्यंत ध्यनुत्पादन आणि उरोनाम्येनपरीक्षा यांना रोगपरीक्षा करण्याच्या वैद्याच्या एकंदर साधनात कायमचे स्थान मिळालेले आहे.

रोगपरीक्षेच्या यावर्तीत निव्वळ अंदागणवैजी प्रत्यक्ष ज्ञान मिळविण्याकरिता उपरानिर्दिष्ट शारीरिक रोगपरीक्षा करण्याच्या नव्या पद्धतीच्या मोडीला प्रयोगसिद्ध ज्ञान मिळविण्याचा शारीरविज्ञानशास्त्राच्या संशोधनाची मदत झाली. अशा शारीरशास्त्रशास्त्रांमधील इंग्लंडमधील मार्शल हॉल आणि फ्रान्समधील फ्रॅन्काय, मॅगेंडी हे प्रसुर होत. या सर्वांच्या प्रयत्नांनी जुन्या मूर्तपणाच्या (उ. रक्ताधिक्य कमी करणे या)

य इतर कुरपणाच्या पद्धतीचा स्विकारच त्याग करण्यात आला या कार्याला छंद व त्याचे अनुयायी यांनी प्रचारात आणलेल्या 'आन्डेपद्धती'बद्दि मदत केली, आणि या सर्वामुळे १८३० च्या सुमारास असे मत प्रस्थापित होऊ लागले की, औपधिविज्ञानशास्त्राचे खरे काम म्हणजे रोगांनी वारण करण्याच्या नैसर्गिक क्रियेला मदत करणे हे होय ही मदत पूर्वीच्या कडक धाडसाच्या उपायापेक्षा अलीकडील सौम्या उपायांनीच अधिक चांगली होऊ शकते एका शब्दात सांगायचाच म्हणजे, वैद्यकशास्त्रात या मागील पिढ्यात प्रचलित असलेल्या रोगोत्पादक कारणे व तत्पनि-वारक उपाय यासंबंधाच्या दैवी कल्पना लुप्त होत जाऊन त्यांच्या जागी शास्त्रीयप्रयोगपद्धतीने मिळविलेल्या अनुभवी ज्ञानाला लोकांत मान मिळू लागला

**जंतुजन्य रोग** -मुकेंतच वर सांगण्यात आले आहे की, फस्टे कॉन्सल व यादवहा नेपोलियन योनापर्ट ज्या रोगाला बरी पडला त्याची परीक्षा करण्याकरिता त्याने पॅरिसमधील आयत नामांकित वैद्य बोलाविले होते यापैकी बॅर्व्हिन्हार्ट-खेरींग म्हणून सर्वांनी या थोर वादग्रहाला खजेपासून झालेला रोग झाला आहे असे मत दिले होते हे बाबल म्हणजे अलीकडील माणसाच्या मनाला जरासा धक्काच बसतो ह्यांच्या काळात राजघराण्यातल्या पुण्यामबधान असा प्रकारच अविवेचारीपणाचे रोगनिदान कोणताही वैद्य करणार नाही, हे सांगण्याची जरूरी नाही मर कदाचित् एखाद्या थोर दृष्टशाला खरमेचा रोग झालाच तर खरा धूर्त वैद्य त्याला कोणत तरी निराळे लावलेच न नाव देऊन चा दान्यम तितक्या लवकर बरा करण्याच्या मार्गाला लागेल परंतु नेपोलियनच्या वैद्यांनी उलटा प्रस्नर केला, यावरून असे सिद्ध होते की १८ व्या शतकाच्या आरंभी सदरहू खरमेच्या रोगाला काही निराळ विरूप महत्त्व होते. ह्या काळात याला कनिष्ठ रोग मानण्याऐवजी दरवारी रोग मानीत असत हलक्या लोकांप्रमाणे बऱ्या बऱ्या लोका तद्दि लाचा प्रसार असल्यामुळे त्याला मोठे महत्त्व होते, आणि तत्कालीन वैद्यांनी त्याला नसते कारपनिक महत्त्वहि षडविले होते, त असे की, जे एखादा अज्ञात रोग त्याच्या पाहण्यात येईल तो या खरमेच्या रोगापासूनच गूढ उद्भवला असे ते निदान करीत असत नेपोलियनच्या मृत्यूनंतरहि पराच काल खरमेच्या रोगाचे हे अभिमानास्पद योरोखे स्थान कायम होत उदाहरणार्थ, जे हे हेमन ह्या कनक वैद्याबद्दि असे विनदिकत प्रतिपादन केले होते की, बरी राला न एवढर रोग होतात त्यापैकी तीनचतुर्थां हे खरमे नेच निमित्तात् प्रसार होत

या हकीकतीवरून एवढे सिद्ध होते की, आज्या जन-सामाज्या कोणीहि लयाळ मनुष्य खोत्रा गोष्टी सांगून महत्त्व फसवू शकता, कारण ह्या उपलब्ध झालेल्या ज्ञानाने हे भाषणांत स्पष्ट कळलेले आहे की, 'खरमेपासून झालेला

रोग' हे त्या वेळेच्या वैद्यांनी केवळ स्वतःचे अज्ञान झाल्या करिता दिलेला नाव होते आणि अशा प्रकारचा रोगच अस्तित्वात नाही, निवा पूर्वी वेव्हाहि नव्हता खरमे हा अर्थात एक स्वतंत्र रोग आहे, पण तो बाह्य लवचारोस असून त्याचे कारण ठराविक व स्पष्ट आहे आणि त्यामुळे शरीराच्या अंतर्भागात भयस्वर विकृति होते असे पूर्वी सांगण्यात येत असे, तसा कोणत्याहि प्रकारचा परिणाम होत नसतो अलीकडील सोधावरन अस टरल आहे की, खरमे होण्याचे कारण दुसरे तिसरे काही एक नसून स्वचमर्थे घर करून राहिलेला एक अत्यंत सूक्ष्म किडा हे होय या विव्वाला मागून टाकिले की, खरमे तावडतोव बरी होते आणि म्हणूनच आधुनिक वैद्यांचा असा सिद्धांत आहे की, वैद्यांना जे तीन किंवा चार रोग खात्रीपूर्वक व तावडतोव बरे करता येतात त्यापैकी खरमे हा एक आहे परंतु १८३० पर्यंतच्या वैद्यांची स्थिति भगदी निराळी होती कारण या रोगाच्या कारणासंबंधाने त्यांना मोठे कोडे होते

आता ही गोष्ट खरी आहे की, त्या काळातल्याहि एखाद-दुसऱ्या वैद्याला खरमे झाल्या रोगाच्या फातडीत सूक्ष्म जंतु आढळून आलेला होता, आणि दोन किंवा तीन वेळा खरमेचे कारण हा जंतू हाय असे जाहीर विधानहि केले गेले होते, परंतु एकर वैद्यवर्गाने या मताकडे पूर्ण दुर्लक्ष केले होते आणि १८३३ मध्ये वैद्यशास्त्रावरच्या एका मान्य प्रधात "खरमे या रोगाचे कारण पूर्ण अज्ञात आहे" असे विधान केलेले आहे परंतु त्या काळातहि आध्यात्मीकी गोष्ट ही होती की, काही अज्ञानी सामान्य लोकांना या तत्त्वार्थाने ज्ञान होते ते चांगल्या चांगल्या विद्वान वैद्यांना नव्हत ज्या प्रमाणे इंग्लंडमध्ये जेनरच्या पूर्वाच विरुद्ध शेतकऱ्यांना शेस्तनदेवाच्या ससर्गाने आपल्या देवाचा रोग निवारला जातो हे माहीत होते, त्याचप्रमाणे फोल्डमधील शेतकऱ्यांचा बायकाचा, स्वतः हा होणारा त्रासदायक खरमेचा रोग अत्यंत सूक्ष्म किड्यापासून होतो, हे माहीत होत, इतकच नव्हे तर हा सूक्ष्म किडा सुद्धा टाकाने बसा पाहून टाकाना ती युक्तिहि माहीत होती या बायकापासूनच हा जाहीर असलेली शुभ युक्ति त्या देशातल्या एफ रेमुकी नावाच्या तहणाला कळली या तहणान ही माहिती पॅरिस येथे वैद्यशास्त्राच्या अभ्यास करण्याकरिता गेल्यावर आपल्या ऑलिवट नावाच्या शिक्षकास सांगितली या शिक्षक वैद्याने त्याबद्दल प्रथम सद्य प्रदर्शित केला, पण स्विकार त्याबद्दल त्याची खात्री झाली, आणि तावडतोव स्थाने तो सोध आपल्या सर्व व्यवसायबधूनां जाहीर करण स्वतः ऑलिवट बजमदार वैद्य असल्यामुळे त्याच्या सोधास स्विकारच सर्वत्र मान्यता मिळाली

आता सदरहू सोधाचे प्रस्तुत प्रस्नर्णी महत्त्व आहे ते भगदी निराळ खरमेच आहे या सोधने एका रोगाचे निवारण करण्याचा उपाय समजला इतकेच त्याचे महत्त्व

नाही या शोधानें एका नव्या युगालाच आरंभ झाला, असे म्हटलें पाहिजे असें म्हणण्याचें कारण हें की, या शोधान वैद्यकशास्त्रांतल्या विज्ञानात एक शायी नवी कल्पना आली या कारणानें पुढील काळात एखाद्या बौद्ध शास्त्राच्या स्वरुपा प्रमाणें गडबड उडवून दिली हो कल्पना अशी की, एका अखंड लहान आणि सशय सुद्धा येणार नाही अशा तऱ्हेचा विद्या एका सुप्रसिद्ध, फार पसरलेल्या व महत्त्वाच्या रोगाचें कारण असतो या शोधाचें खरें महत्त्व पुढील काळातला वैद्यक-शास्त्राचा इतिहास कळल्यावर लक्षात येणार आहे तथापि ज्या वेळी हा शोध लागला त्यावेळी, सुकत्याच उपलब्ध झालेल्या सूक्ष्मदर्शकयंत्राच्या साहाय्याने वैद्यकशास्त्रसंबंधानें ज्ञान मिळविण्याचा जो उपक्रम झालेला होता त्याला मोठें उत्तेजन मिळाले या नव्या शोधानें वैद्यकशास्त्रातल्या गैर-समजुनींनी भरलेल्या एका भागावर लागला प्रकाश पडला आणि दुसऱ्या कित्येक भागाचीहि मर्यादा माहिती मिळविण्याच्या कार्याला योग्य दिशा लागली

ज्या वेळी पॅरिसमध्ये उपर्युक्त पॅरिस वैद्यक-विशार्थी खरेंगेंतील किडोसंबंधानें प्रतिपादन करीत होता, त्याच वेळी विविध योगायोग असा घडला की, एका इंग्रज विद्यार्थ्याने एक तशाच प्रकारचा पण अधिक महत्त्वाचा शोध लावला आणि वास्तविक पाहता या इंग्रज विद्यार्थ्याच्या शोधाचें प्राथमिक संशोधन काळहट्टाचा आगोदरचें होतें कारण लंडन-मधील सेंट मार्शल्लोमो हॉस्पिटलमधल्या या नेमट पॅगेट नावाच्या इंग्रज विद्यार्थ्याला १८३३ मध्ये एका रोगी माणसाने स्नायू कापून पाहता असता, शरीरंतर द्रव्याचे काही शरीरक कण सापडले ते त्यानें तुलनात्मक शारीर-शास्त्राचा प्रोफेसर रिचर्ड ओवेन यास दाखविले ते त्यानें सूक्ष्मदर्शकयंत्रानें पाहून, एका लहान व सौर्यत अशात असलेल्या किड्याच फोड आहून असें टरविलें आवेनन या किड्याचा द्विचिना स्पिरॅलिस असा नाव दिलें हा शोध प्रसिद्ध झाल्यानंतर वरच्या सारख्या द्रव्याचे कण पूर्वीच्या इतर विद्येक संशोधनांमि आढळले हात असें जाहीर होऊ लागले तथापि हे कण कतरया प्रकारचे आहेत याबद्दल पूर्वी कोणी विचिना केला नव्हती निदान त अमुक प्रकाश आहून असें प्रतिपादन तरी कोणीच केलेलें नव्हतें इतकच नव्हे तर या द्विचिनाबद्दल, आवेननचा शोध जाहीर झाल्यानंतरहि बराच काळपर्यंत, पूर्ण माहिती मिळाली नव्हती १८४७ मध्ये अमेरिकन शारीरशास्त्रज्ञ डॉ गोवेल लीडोला हुकराच्या मासात द्विचिनाच्या वाडी सापडल्या, नंतर दहा वर्षांनी ल्यूकर्ट, विरॉ व डेन्कर या प्रमुखा व इतर निर्येक जर्मन संशोधकांनी असा सिद्ध करून की, हुकराचें विषडलें मांस त्याच्यांत येतें तेव्हा त्याच्या बागेवर ह्मा मनुष्याच्या पोटात जातात आणि त्याच्या-मुळे रोगाची कित्येक चिह्ने प्रारुभत होतात या सिद्धांताने संशोधित, क्षताश्रम व दुसरे रोग झाल्याने लुकीनें सम

जत असत अशा प्रकारची माहिती पुढे आल्यानंतर मग मात्र वैद्यकशास्त्रातले सर्व विद्वान या द्विचिनीसंबद्धाची अधिक माहिती मिळविण्याबद्दल वाही नाळ पारच उत्तुङ्गतेनें प्रयत्न कर लागले, शिवाय जर्मनीमध्ये कित्येक भागात हुकराच्या मासाची गरकारामांत तपासणी होऊ लागली, अमेरिकेंतून येणाऱ्या हुकराच्या मासास प्रासमर्थ्य मनाई करण्यात आली, आणि अशा रीतीनें या एषदर विषयानें बहुजनसमागाचेहि चाललेच लक्ष वेधून घेतलें येणेंप्रमाणें द्विचिना नामक हर्माचा प्रश्न वैयक्तिक हट्टाहि मोठा महत्त्वाचा होऊन राहिला होता हें खरें असलें तरी या प्रश्नाचें सर्वांत मोठें महत्त्वाचें कार्य म्हणजे, १८३३ मध्ये त्या हर्माचा प्रथम शोध लागला तेव्हापासूनच सूक्ष्मदर्शक यंत्रानून दिसणाऱ्या सामान्यतः सर्व प्रकारच्या सूक्ष्म हर्मांचे संशोधनाचें लक्ष वेधलें गेलें हें होय

हा शोध लागल्यानंतर पुढील दहा वर्षांच्या काळात सूक्ष्मदर्शकयंत्रातून दिसणारे जीव व शरीरपटक यांची माहिती मिळविण्यासंबंधान फार सर्वांग करण्यात आला, आणि इन्ट्रिनर्ग, हेन्ले, बोरी, सेंट-व्हिन्सेंट, कोलिकर, रॉकिट्स्की, रेंमॅक व डुगार्डिन यासारखे विद्वान या विषयाची माहिती विलुत प्रमाणावर मिळविण्याची दिशा दाखवून देत होते यासंबंधाची संपूर्णवार माहिती येथे देणें शक्य नसल्यामुळे तिचा फक्त नामनिर्देश करून पुढें जाणें आप आह्म यासंबंधाचा या काळातला सर्वांत मोठा विषय म्हणजे जर्मन विद्वान जे एल् शोनली नन लावलेला शोध होय तो शोध हा की, डोव्यावर होणारे कापडे किवा खबडे हा सार्बिकक व फार प्रासदायक असणारा रोग एका सूक्ष्म आकाराच्या वनवसतिजन्य किड्याच्या अस्तित्वानें व वाढीनें होत असतो अशा रीतीनें, मनुष्यप्राण्याना जे रोग होत असतात त्यांचा कार्यकारणसंबंध प्राणिजन्यच नव्हे तर वनवस-तिजन्य, अशात स्वरुपाच्या व अत्यंत सूक्ष्म आकाराच्या किड्याची अगत अस स्पष्टपणें सिद्ध झाले रोगोत्पादक अत्त्या या माहितीमुळे वैद्यकशास्त्रसंबंधाच्या शास्त्रीय ज्ञानात सुसह्य मोठी लाव बनल मारण्यात आली, परंतु एवढ्यानें या जातीच उच्च शास्त्रीय ज्ञान मिळविण्याचें कार्य संपल नव्हतें फार काय पण या कार्याची स्पष्ट मर्यादाहि अद्याप कळली नव्हती, त्या कार्याकरिता वैद्यांच्या आणखी एका पिढीला या संशोधनक्षेत्रात कार्य करावें लागलें

वेदनाचिरहित शस्त्रक्रिया—मध्यतरी वैद्यक शास्त्राच्या एका आगदी तिराळ्या शाखेत असा मोठी घडन येत होता की, त्याच्या योगानें छात्ररच १९ व्या शतकात लागलेल्या एकदर वैद्यकशास्त्रीय शोधामध्ये अखिल मातय जातीच्या गुप्ताच्या दृष्टीनें सर्वांत अधिक महत्त्वाचा, विषय हा इतर कोणत्याहि शास्त्रातील कोणत्याहि शाखापसार्

अधिक महात्वाचा शोध लागला हा शोध म्हणजे शास्त्रज्ञांच्या व्याख्याच्या रंगीताने हुणगाच्या सल्फ्यूरिक ईथरच्या वाफेच्या रंगी असलेल्या वेदनानिवारणासवधाच्या शक्तीविषयीचा होय हा शोध सर्वांशी अमेरिकेंतून बाहेर पडला आहे आणि आश्चर्य हे आहे की, या शोधार्थी इतर कोणाचा शक्तिचित्तिहि सर्वत्र नाही कारण दुसऱ्या कोणत्याहि देशातील कोणत्याहि विद्वानांचे लक्ष अस्पष्टपणे सुद्धा या बाजूला त्या वेळी वळले असल्याचे दिसत नाही इंग्लंडमध्ये डेव्ही या शास्त्रज्ञाने औपधियोननेच्या पद्धतीत हुणगाच्या क्रियेचा प्रयत्नारंभ करून दिला होता आणि यत्नास पूर्वापूर्वीच या वास्तवीत कित्येक अत्यंत चित्तावर्पक प्रयोग करून दाखविले होते, कोणत्याने नाल्यूट ऑक्सार्डिड वायूच्या साहाय्याने केलेल्या प्रयोगावरूनच एका अमेरिकन संशोधकाला एतद्विषयक संशोधनाच्या मार्गाचा सुगावा लागला हे सर्व खरे आहे, तथापि मागील पिढ्यानी या विषयात घातलेली ज्ञानाची भर येवढीच फाय ती होय आणि १९ व्या शतकाच्या आरंभापासूनहि, डेव्हीने आपले लक्ष दुसऱ्या गोष्टीकडे वळविण्यानंतर, दुसऱ्या कोणत्याहि संशोधकाने या दिशेने रसमरिह पुढे पाऊल टाकले नव्हते म्हणून ज्या अमेरिकन दत्तविद्याने हे संशोधनकार्य पुढे हाती घेतले त्याला विशेष महत्त्व आहे.

डेव्हीने आपल्या प्रयोगावरून पुढील निष्कर्ष काढला होता "नायट्रस ऑक्सार्डिडचा मोठ्या प्रमाणावर परिणाम घडवून आणल्यास शरीराला होणाऱ्या दुःखाच्या सवेदना पूर्णपणे भासत नाहीतशा होतील, म्हणून ज्या शास्त्रक्रियेमध्ये रोग्याच्या शरीरांतून पारसे रक्त बाहेर येण्याचा संभव नसेल अशा शास्त्रक्रिया करण्याच्या वेळी या वायूचा उपयोग केल्यास हितावह होईल "

दुर्दैवाने या डेव्हाच्या सूचनेचा त्या वेळी कोणीहि पायदा करून घेतला नाही, आणि रुद् डेव्हीचे लक्षहि शास्त्रज्ञांच्या दुसऱ्या क्षेत्राकडे वळले, व इतिमविज्ञानशास्त्राच्या अभ्यासाकडे तो पुन्हा वेव्हादि वळत नाही, त्यामुळे एक अत्यंत महत्त्वाचा शास्त्रीय शोध लावल्याचे त्याला मिळवण्याने येथे घोटक्यात गमावले तसेच डेव्हीच्या नेतरच्या एका संकषपिरींनील एकाहि संशोधकाने डेव्हीच्या सूचनेची परीक्षा पाहण्याचे मनात आणले नाही, इतकेच नव्हे तर युरोप मधील सर्व शास्त्रवेद्यांनी एतमताने असे जाहार केले की, शास्त्रक्रिया शरीराला वेदना न होता करण्याचे साधन उपलब्ध होण्याच्या सर्व आशा सोडून दिल्या पाहिजेत—शरीरवेद्याची सुरी ही सावकाशाच्या व धर्मातीत वेदनाचा प्रतिपक्ष म्हणून वायुमया राहणार परंतु योगायोग असा चमत्कारिक आला की ज्या वेळी सर एमिलिन मोदी या प्रमुख इंग्रज शास्त्रवेदाने आपले विचारपूर्वक ठरलेले पण रोदकारक "गमे" बरील तसेच मत प्रसिद्ध केले त्याचवेळी ज्या प्रकारचे संशोधन करणे निष्फळ आहे याचे मोटीने जाहीर केले होते

त्याच संशोधनक्षेत्रात अमेरिकेमध्ये अत्यंत नावान्यासारखे यश संपादन करण्यात येऊन त्याची घातमी, त्या वेळी अठरा शिक महासामगरीतून तारेन घातमी पाठविण्याची सोय झालेली नसत्यामुळे, अलबामाने युरोपकडे रवानाहि झालेली होती

एक विशिष्ट प्रकारचे औषध रोग्याला दिल्यास त्याला वेदना न होऊ देता शास्त्रक्रिया करता येईल ही वरपना जेन्नायात येऊन त्याप्रमाणे प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहणारा पृथ्वीच्या पाठीवरचा, एक उक्तरचे सामान्यात येणार आहे तो अपवादखेरीज करता, अगदी पहिला शास्त्रज्ञ म्हणजे वर उल्लेख केलेला अमेरिकन दत्तविद्य होय त्याचे नाव डॉ. होरेस वेस असून तो कनेक्टिकट मधाल हार्नफोर्ड येथील रहिवासी होता त्यान प्रयोगांमध्ये जे औषध वापरले ते नायट्रोजन ऑक्सार्डिड होय डेव्हीने वापरलेले औषध हेच होय वेसने जे शास्त्रक्रिया वेदनाविरहित स्थितीत केली ती साधी दात उपटून काटण्याची क्रिया होती—तथापि त्या साध्या शास्त्रक्रियेनेहि मूळ तत्त्व अर्थात्च सिद्ध झाले सदरहू प्रयोग १८४४ मध्ये करण्यात आला

डॉ. वेसचे प्रयोग जरी महत्त्वाचे होते तरी ते सर्व वैद्यक शास्त्रीय मिश्रणाचे लक्ष जोराने वेधून घेण्यातूकें निर्णायक स्वरूपाचे नव्हते शिवाय ज्या औषधाच्या साहाय्याने तो हे प्रयोग करीत असे ते तितकें भरवशालायक नव्हते, आणि रुद् वेसने पुढे तो विषयच सोडून दिला, निदान त्याच्या एतद्विषयक प्रयत्नाना शिथिलता आली होती तथापि मज तरी त्याने ज्या आपल्या मित्राला या वास्तवीतल्या वरपना व माहिती सांगितली होती त्या मित्राने तो विषय हाती घेतला व तत्परंधाचे प्रयोग अशिरत परिश्रमपूर्वक चालू ठेविले आणि सुदैवाने त्याच्या या प्रयत्नाना चांगले फळ आले हा मित्रादि एक दत्तविद्य असून त्याचे नाव डॉ. डब्ल्यू. टी. रॉ. मॉग्न असे होत तो बोस्टनचा रहिवासी होता त्या वेळी तो तरुण, उमेदवार व उत्साही स्थितीत होता वेस यापरीत असे ते औषध व्यावहारिक दृष्ट्या फारसे मोडचे नाही असे मॉग्नला वाटले त्यामुळे त्याने नायट्रस ऑक्सार्डिडशी साम्य असलेली दुसरी औषधे वापरून कित्येक महिने प्रयोग करून पाहिले, त्यात अग्रेसर संपूर्णरित ईथर हें वायव असे औषध त्याला सापडले या औषधाच्या माध्यमातून त्याने प्रथम प्राण्यांवर प्रयोग करून नंतर दंतरीयावर प्रयोग केले, आणि या गवे प्रयोगावरून त्याने आपला या वास्तवीतला ठाम मिश्रित ठरविला

याप्रमाणे निष्प्रयात्मक शोध लागताच तो मोठ्या उत्साहाने व उन्मादीपणाने आपल्या येथील तत्त्वाग्रज धनगज शास्त्रवेद्य डॉ. जे. रॉ. वॉरन साजवट मेलाल, आणि त्याच्या जवळ बोस्टन हेरिफोर्डमधील फार प्रासदायक स्वरूपातील शास्त्रक्रिया करारयाच्या एका रोग्यावर आपल्या नव्या शोधार्था प्रयोग करून पाहण्याची परवानगी त्याने मागितली ती वरवानगी त्यास मिळाली, आणि हा त्याचा परिणाम

वायल प्रयोग १६ आक्टोबर १८४९ रोजी त्या शहरांतील कित्येक प्रमुख व्यक्तींचे व बरेच वैद्यकीय अभ्यास करणारे विद्यार्थी यांच्या समक्ष करण्यांत आला. सत्रवेद्य सुरीने पाडापाडी करीत असता सदरहू रोगी स्वस्थ निघला होता; आणि नंतर पुन्हावर आल्यावर आपल्यावरील भवेकर प्रयोगांत आपण बार पडल्याने त्याला आडवून घेताच, तो आश्चर्याने स्तब्ध झाला. येथे-प्रमाणे अक्षय्य वाटत असलेली, अत्यंत अद्भुत अशी गोष्ट प्रत्यक्ष घडून आली.

त्याबरोबर बापेच्या बाह्यांच्या साधनांनी श्रितक्या वेगाने गाणे शक्य तितक्या वेगाने-आपल्या मानाने अर्थात करून सावकाश-सदरहू शोधाची बातमी सर्व जगाला माहीत करण्यांत आली. प्रथम युरोपमध्ये या बातमीवर कोणी विश्वास ठेवीना; पण प्रत्यक्ष प्रयोग पुनःपुनः करून प्रसिद्ध्यावर सर्वांचा संशय लवकरच बार नाहीसा झाला. रीवाच्या औपनिवेशग्रहांतील ईश्वर सारख्या दुष्टम दनांच्या औपवीने अशा प्रकारची अद्भुत गोष्ट करता येते या गोष्टीवर विश्वास ठेवणे सत्रवेद्यांच्या अगदी निवासर आले होते. पण त्यांची ही संशयी श्रुति कोणाहि शक्यवेद्याला करून पाहता येणाऱ्या प्रयोगांनी नष्ट होण्यासारखी होती; व त्या करिता जगभर सर्व ठिकाणच्या शक्यवेद्यांनी यावेतरेच्या कांही शोधक्या आठवण्यांच्या अवधीतच सार्ववेद्याचे प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहिलेहि. तथापि हा नवीन शोध सर्वप्रमाणे होण्यापूर्वी मध्यंतरी काही शोधक्या शक्यवेद्यांनी, विशेषतः पॅरिसमधील शक्यवेद्यांनी, अशी एक विस्मय ओरड कांही दिवस सारखी बाळ ठेवली होती की, प्रत्यक्ष वेदना झाल्यामुळे मनाला बसणारा धक्का रोग्याला हितावहच असतो, आणि म्हणून नवा निपालेला, शान्तकिहाराक उपाय (अनीस्तेसिया) या नव्या उपायाला सदरहू नांव द्या. ऑस्ट्रियर केन्डेल होल्मस याने देऊन प्रचारांत आणले होते-उपयोगाने आपल्याला सत्ता देतां कामा नये. तसेच, पुष्कळशा धर्मोपदेशकांनी व्यासपांडावरून असा निष्ठा सुरू केला की, दुःख सोसणे लागणे ही परमेश्वरी योजना आहे; आणि म्हणून, नैतिक दृष्ट्या दुःख टाळण्याचा प्रयत्न न करता ते सोसणेच जरूर आहे. परंतु हागालमातील व व्यासपांडावरील या प्रत्यक्ष-घाटीन अधिकाऱ्यांची निरर्थक ओरड लवकरच बंद पडली; कारण लवकरच हे स्पष्टपणे निदर्शनास आले की, ज्या रोग्याला शक्यवेद्यांच्या वेडी वेदनांनी धक्का बसत नाही तो रोगी धक्का बसणाऱ्या रोग्यापेक्षा पूर्व-श्रुतिवर आगल्या प्रकारे येऊं शकतो; शिवाय पर्यायिकाऱ्यांच्यातिरिक्त जगांतले सर्व लोक, वास्तविक जरूर नसलेले दुःख सोसा, असें रागणाऱ्यांचा धिक्कारपूर्वक विषयच करूं लागले. या कारणांमुळे १८४९ मध्ये बोस्टन हॉस्पिटलमध्ये प्रचलित पद्धतीच्या शक्यवेद्यांना पडेल्या प्रयोग झाल्यानंतर थोडक्याच महिन्यांच्या आंत ईश्वरने आपला दुःखविमोचनाच्या

अर्थातील विषय पुष्पिकाच्या पाटीवरील रवि सुधारलेल्या मानव-जातीला मान्य करवयाचें झाले. चालू काळांतल आपल्या पिढीला सदरहू विनयाचे संपूर्ण रहस्य लक्षांत घेण्यास आपल्या कल्पनाशक्तीला मोठाच ताण घाव्यास पाहिजे.

आतां या शोधाच्या श्रेयावहल नंतर जे कांही भोडप तेंडे झाले-असे तेंडे प्रत्येक मनुष्याच्या शोधाच्या बाबतीत घडूया होताच-सांत या नव्या शोधाच्या बाबतीत मानाचा वांट्या माणसान्या दोन व्यक्ती प्रामुख्याने पुढें आल्या. या दोन्हीहि व्यक्ती अमेरिकनच होत्या. एक बोस्टन येथील चार्ल्स टी. जॅक्सन; व दुसरी अलाबामा येथील डॉ. जॉर्ज डब्ल्यू. लॅंग. डॉ. जॅक्सनबद्दल इतकें सांगितलें म्हणजे पुढें अहे की, मॉर्टनने शोध लावण्याच्या पूर्वी ईश्वरच्या भगव्या विशिष्ट गुणाबद्दल कांही मोडीशी अस्पष्ट कल्पना जॅक्सनला आलेली होती. इतकेंच नव्हे, तर या औपधाचा या कामी उपयोग करणाऱ्या सुचना त्यानें खुद्द मॉर्टनला देली होती. पण मॉर्टनने त्याचा उपयोग पूर्वीच करून पाहिला होता ही गोष्ट त्याला ह्या वेडी माहीत नव्हती. तात्पर्य, जॅक्सनचा या शोधाशी संबंध एवढाच येवढाच होता. म्हणून सदरहू शोधाच्या मार्गात मॉर्टनच्या श्रमवरीने बांदा मागण्याचा जॅक्सनला हक पोहोचत नाही हे खास; तथापि जॅक्सनचे मार्गणे अगदीच मूर्खपणाचे होते असें मान्य म्हणता येत नाहीं.

डॉ. लॅंगचा सदरहू शोधाशी संबंध अगदी निराव्या प्रकारचा होता; व तो संबंध चांगला मानाचा होता. शास्त्रीय शोभाच्या इतिहासात जसा प्रकारचे योगायोग नेहमी घडल्याचे आढळते तसाच योगायोग या शोधाचे बाबतीतहि घडून आला होता; तो हा की, ईश्वरच्या दुःखनिवारक गुणसंपत्तीचे लॉगचे व मॉर्टनचे प्रयोग एकाच वेडी चालू होते; परंतु त्यांना परस्परानां परस्परच्या प्रयोगांचीच काय पण अस्तित्वाचा सुद्धा माहिती नव्हती. लॉगने वैद्यकीय अभ्यास करीत असता विद्यार्थी-दसेतच ईश्वर हुंगून त्याचे उन्मादकारक परिणाम अनुभविले होते. इतर वैद्यकविषयाचे विद्यार्थी असा अनुभव नेहमी घेतच असतात; आणि तसा उन्माद स्थितीत असतांना त्याला असें आढळून आले होते की, त्याच्या पायाच्या पुढच्या नजीवर मारलेल्या ओंठाच्या वेदना त्याला सुखीच झाल्या माहीत, या विशेष अनुभवावरून त्याच्या मनांत असें आले की, शक्यकरिता करतांना रोग्यावर ईश्वरचा प्रयोग करून पाहता. पुढें जॉर्जियामधील एका गोवी वैद्यकीय धेदा करीत असतां त्यानें पूर्वी सुचलेल्या वरील कल्पनेप्रमाणे प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहिले; व त्यांत त्याच्या मूळ कल्पनेला चांगलें यश आलें. याप्रमाणे मॉर्टनने आपला वेदनाचा प्रयोग करून दाखविण्यापूर्वीच दोन किंवा तीन वर्षे ईश्वरचा मूर्खपणा लॉगने कांही किरकोळ शक्यकरिता यशस्वीपणे पाडल्या होतो; ही गोष्ट निःसंशय सरी आहे.

या औषधाचा, किंवा निदान कोणत्या तरी औषधाचा अशा प्रकारचा प्रथम उपयोग करून पाहण्याचे ध्येय ठेवला आहे परंतु दुर्दैवाने, खुद्द लॅंगचाच स्वतः वरून पाहिलेल्या प्रयोगावर पूर्वी विश्वास बघेना त्याच सुमारास मूर्खनाशाखान्या प्रयोग करून वेदना होऊ न देता केलेल्या शस्त्रक्रियांच्या प्रयोगासह-शाच्या हुरीकरी वैद्यकविषयाच्या माहितीवरून फार वेत आला. त्यामुळे स्वतःच्या प्रयोगातही औषधीपेक्षा मूर्खनाशाखविषयक परिणामाचा उपयोग रोम्यांना होत असावा असा लॅंगला फार गंदाय होता म्हणून आणखी सध्या मिळून प्रयोग करून पाहण्यांत स्वतःचा शोध जाहीर करण्याचा त्याने तद्दूर्य केले पण शस्त्रक्रियेचे रोगी येथेमावातील धंद्यालागून प्रत्यक्ष येत नसत याप्रमाणे अधिक प्रयोगाची वाट पाहत असता तिकडे मॉर्टनने आपाडी मारली आणि लागचा बलिचितहि ह्मणताना न लागता सदरहू मॉर्टनचा हाथ जगाला जाहीर होऊन बसला गेल्या शास्त्रीय संशोधकाला उचित अशीच सावधगिरी लॅंगने स्वतःचा शोध जाहीर करण्याचे तद्दूर्य करण्यात दाखविली होती. परंतु या मावधगिरीच्या पायीच तो एका अत्यंत महत्त्वाच्या, विचकृता मानवजातीच्या हिताच्या दृष्टीने पाहता जगातील सर्वाना महत्त्वाच्या शास्त्रीय शोधाच्या मानाला मुकला

इथरचा उपयोग सररहा सर्वत्र होऊ लागल्यानंतर योग्यत्याच महिन्यांनी सर ये जाई सिपसून नावाच्या एका स्कॉच छात्रवैद्याने असा शोध जावला की, इथरसारखे परिणाम होऊन नावाच्या दुसऱ्या एका औषधाना पडवून आणता येतात, पार काय पण पुष्कळा रोम्यांच्या शब्दांत इथरपेक्षा श्रीरीरीमिचाच ज्ञानशक्तिहृणाच्या बाबी अधिक चांगला उपयोग होतो तेव्हापासून आतापर्यंत या दोन औषधांच्या अगच्या गुणाविषयासंबंधी शस्त्रवैद्यमध्यें द्विधा मत चालत आले आहे. तथापि या गोष्टीमुळे ज्ञानशक्तिहृण उपाय सोडून काढण्याच्या शोध संशोधकांच्या योग्यतेला या कथितहि कर्मापणा येऊ दाखत नाही इतकेच नव्हे तर, पुढे काही काळी दुसरे एखादे उत्तम औषध सापडून इथर बाजीपात रद्द पडले, तरी सुद्धा ज्ञानशक्तिहृणक उपाय सोडून काढल्याबद्दलचा धमपूतनाचा मत मॉर्टनला देणे बलिचितहि असायचं तरगार नाही आणि कोणी मत्तरप्रस्तुत रोग बाहीहि इच्छत असले तर हा औषधीउपाय जगाला विच्यम टी सी. मॉर्टनने दाखवू दिला हेच मत निश्चय प्रस्थापित झाले आहे

पादूर आणि रोगविषयक जन्तु-सिद्धान्त-ज्ञानशक्तिहृणक शांश्रुति शोध लागण्यामुळे जे प्रत्यक्ष फायदे झाले, त्यांमाग रता शोधात वैद्यकविज्ञानाची शास्त्रीय प्रगति करण्याच्या पार्श्वहि त्तराच पर उपयोग झाला तो अगदी ई. क्रि. प्रथमार्धपेक्षांनं दसप्रयोगद्वारा मित्रवाक्याच्या जसा हातात गेला अत करणाच वैद्य औषधित मुक्तेले हेच न मिळण्याचें गपन या शोधाने उपलब्ध करून दिले

व त्यामुळे थळीकडील विलेक वयांत मानवजातीचें अमोलिक कल्याण करणारे शोध जावता आले तथापि सदरहू शोध जाहीर झाला त्या वेळी त्यापासून होणाऱ्या प्रत्यक्ष फायद्यामध्ये दंग झाल्यामुळे इतर फायद्याकडे कोणाचें लक्षच गेलें नाहीं, आणि मॉर्टनच्या शोधानंतरच्या पंधरा वर्षांत वैद्यकीच्या शास्त्रीय ज्ञानाची जी निरिच्छाच्या प्रकारचा प्रगति झाली ती मुख्यत मॉर्टनच्या शोधाच्या साहाय्यावाचूनच झाली ही प्रगति ज्या शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात झाली त्याचा वैद्यकशास्त्राशी फारच अल्प संबंध आहे असें सहस्रशोनी वाटते शिवाय या ज्ञानक्षेत्रातील मुख्य संशोधक स्वतः वैद्यकशास्त्रहि नव्हता तो रसायनशास्त्र होता, आणि द्राक्षारस ओवून त्याची दाहकता घनते त्याची माहिती मिळविण्यामध्ये तो त्या वेळी गुंतलेला होता तथापि या माहितीच्या योगाने वैद्यकाला खरे शास्त्रीय स्वरूप प्राप्त करून देण्याच्या बाबी फारच महत्त्वाची भद्द झालेली आहे ही जी आश्चर्यकारक भर पडली त्याचे ध्येय दुसऱ्या योग्यादि एका व्यक्तीपेक्षा-विचकृता या विषयातल्या इतर सर्व व्यक्तीपेक्षा-या रसायनशास्त्रज्ञाला अधिक आहे. या अद्भुत रसायनशास्त्रज्ञाचे नाव लुई पादूर होय

या आध्यात्मिक श्रियेसवधाने पादूरने १८५४ मध्ये जें संशोधन सुरू केले होतें त्याचा उद्देश त्या वेळी सुमारे पंचवीस वर्षे शास्त्रज्ञांमध्ये जो एक वाद मावून राहिला होता त्याचा निकाल लावणे हा होता १८३० च्या सुमारास जेव्हा उत्तम प्रकारचे सूक्ष्मदर्शक यंत्र प्रथमच उपलब्ध झाले होते त्या वेळी सूक्ष्म जीवजंतुसंबंधी ज्ञान मिळविण्याकडे शास्त्रज्ञांचे लक्ष विशेष लागले होते अशा ज्ञानवधाने खुवेनहोऊ व दुसरे किंचित् दाखवू यागी काही माहिती प्रसिद्ध झेली होती, व तसे जंतु सर्वत्र आढळतात असाहि सिद्ध झाले होते अशा सूक्ष्म जंतुचा अभ्यास पुष्कळ संशोधकांनी केला होता त्यात कामियर्डे लेदूर हा मॅन्मन आणि गोलन-गिद्वान्ताचा उपादक जर्मन शास्त्रज्ञ थिओडोर श्वेन हे प्रमुख होते या शास्त्रज्ञांनी, स्वतःपणे संशोधन करून १८१७ च्या सुमारास असा निर्णय काढला होता की, हे सूक्ष्मजंतु नैसर्गिक घटा-मोडीमध्ये पूर्वोक्त्या कोणाहि शास्त्रज्ञाला कल्पना होती त्याहून फारच अधिक महत्त्वाचे काम करीत असतात उदाहरणार्थ, द्राक्षारसाच्या पेश्यामध्ये जे लहान लहान बिंदू दिसतात, ते वनस्पतिजन्य विरत जंतु असून या जंतुचा वाढ होत गेल्यामुळे द्राक्षारस आध्यात्मिक नेहमीच महत्त्वाचे कार्य होत असतें शिवाय याच शास्त्रज्ञांनी तासुरीने मत म्हणून शरीर जाहीर केले की, कुबलेच्या नासलेल्या पदार्थांमध्ये जे नेहमी प्राणिजन्य किंवा वनस्पतिजन्य सूक्ष्मजंतु आढळतात त्या प्रत्यक्ष जंतुजात्याचा व नागव्याच्या निवेष्टा कार्यकारण असा संबंध असतो.

हे मत, विज्ञात कुबलाजानव्याच्या श्रियेसवधाने मत, दर्शित नावाच्या एका प्रचलित शास्त्रज्ञाने मानतेर काढी

काळाने अधिकच स्वरूपेने प्रतिपादन केले. अशा मोठ्या शास्त्राचा आधार मिळान्यासुळे या मताला दुसरे अनुयायीहि मिळाले, शिवाय माहत्मिकापणे अग्न या सर्वस्वा नव्या मताला विरोध करणारे जोराने पुढे आले त्यात योगायोग असा आला की, त्या काळातच खानि हा प्रमुख बजबजदार शास्त्रज्ञ या नव्या मताला जोराने विरोध करण्यास पुढे सरसावला. १८३१ मध्ये खाने आपले आपल्याच्या किमतेसंबंधांचे सुप्रसिद्ध मत जाहीर केले ते असे की, आग्ण्याची किंवा सजीव जंतुसुळे होते हे म्हणणे चुकीचे असून आयलेल्या किंवा कुतल्यानासलेल्या पैदावांत जे सूक्ष्म जंतु सापडतात त्यांचा त्या निष्पत्ती बांधकामसकथ यत्किंचित्ति नसतो. या सुप्रसिद्ध जर्मन शास्त्रज्ञांचे हे मत त्याचा देशबोधन हेमहो-होना यांनी केले-हा प्रयोगांनी अधिक जोरदार बनले हेमहो-होनाच्या आग्ण्याच्या प्रयोगांनी श्रॉनच्या मताला पुढे मिळाली होती, परंतु नंतरच्या प्रयोगांनी त्याला विरोध केला होता अशा रीतीने डॉपिन व हेमहो-होना यांच्या संयुक्त बजबजसुळे सूक्ष्मजंतुविषयक उपपत्तीला भद्दा बसून, पाश्चर्या वैज्ञानिक तत्त्वज्ञाने मागे बसली. त्या वेळी सामान्यपणे असे मानण्यात येत असे की, या विषयातील आय ससोषकांनी सूक्ष्मजंतु बाजबोपेक्षा पारच कार्मील महत्त्व दिले होते.

बस्तुस्थिति अशा प्रकारची असल्यासुळे नेहमी १८५० साली व पुढील बारापान वर्षांत पाश्चर्येने संशोधन करून या प्रभाला निराश्रय प्रयोगांमार्फत करून अस्तित्वपणे काढमसे निकालात काढले, तेव्हा लोकांना पाश्चर्येने एक आश्चर्य नसा शोध लावण्याप्रमाणे वाटले

त्याने असे सिद्ध केले की, मागील शतकेपुढांनी सूक्ष्मजंतु की जी काय करतत म्हणून प्रतिपादन केले होते ती सर्व काय तर ते करततच, पण त्याशिवाय शाण्वतीहि अधिक काय ते करतत त्याच्यापासून आयले, गुंथण, नासणे या किंवा होणार नाहीत, सजीव वस्तू नाश पावणार नाहीत, तसा नाश होण्याचा दुसरा साधनाशीचा एकच मार्ग म्हणजे ऑक्जिजनाने होणे हा होय शास्त्रास आयण्याची किंवा किंवा धनस्पतीच्यासुळे होत असते हा अत्यंत सूक्ष्म वनस्पति शास्त्राच्या अणूतून काही परमाणू आकर्षण करून घेत वाक्याचे मोठे आलेले जे परमाणू करतात त्यापासूनच कार्बोनिज ऑक्जिड व आल्कोहोल दाख बनते, व त्यासुळे शास्त्रास आणून मय तयार होते, तसेच दुसरी एक सूक्ष्म वनस्पति-ऑक्जिडने निळा बॅक्टेरियस असे नांव दिले आहे, ती सैदिय अणूना नाश करते व त्यापासून निळा आयण कुत्रे-नाशण म्हणजे ती निळा पडून येत पाश्चर्येने अगोष्ट दाखविले की, सामान्यतः सजीव प्राण्यांना जी ऑक्जिजन लागत असतो तो ऑक्जिजन वायू या जातीचे सूक्ष्मजंतू हेच असून व घेता अस्थिर स्थितीत ऑक्जिजनबुद्ध असलेल्या आयुचे विभाग

करून त्यापासून प्राप्त करून घेत असतात ह्या शोधाने सर्व जीवशास्त्र पारच आधारवृत्ति झाले तातूंत, नामण्या-कुत्र्याची किंवा हा हवेपासून जगण्याच्या सूक्ष्मजंतूच्या व्यापारासुळे होत असत असे पाश्चर्येने सिद्ध केले

हा शब्दांत योगान्याचे म्हणजे, सैदिय पदार्थांना नाश होण्याचे जे निराश्रय मार्ग शाण्वतास माहीत आहेत ते सर्व आयण्याच्या किंवा निराश्रय प्रसार होत, आणि या प्रसारची बांधे शा त्या ठिकाणी सजीव सूक्ष्म जंतू अस्तित्व नसेल तर मुळीच पडून येणार नाहीत, असे पाश्चर्येने सिद्ध करून दाखविले उदाहरणार्थ, एखादा मासाचा तुकडा सूक्ष्म जंतू नसलेल्या हवेत टाणून ठेविला तर तो हट्टहट्ट वाढून जाईल हवेमध्ये नितीहि उष्णता असली किंवा दुसरा बांधे पेरणार झाला तरी तो यत्किंचित्ति नाशणार कुत्रेणार नाही

तासा शास्त्रास प्रथम बागला तापवून ठेवून दिल्यास तो कधीहि नाश नाही मान हवेमध्ये जे जंतू असतात ते हवेवरूनच त्या रमात निराश्रय नाहींत अशी बाजबोपेक्षा पाहिले. उरवून ठेवलेला शास्त्रास सुद्धा, त्यात प्राक्षे किंवा दंत धुवलेले पाणी मिश्रण्यास आयतो परंतु उरवलेल्या शास्त्रास उरविलेले धुण्याचे पाणी प्रथम चारले उरवून व नंतर निराश्रय निराश्रय तर मान तो शास्त्रास नाश नाहीं त्याचप्रमाणे शास्त्रास शास्त्राच्या आतला शुद्ध रस निराश्रय तरी मूळ शास्त्रास विषयत नाही, असे पाश्चर्येने प्रयोगांनी सिद्ध करून दाखविले यानंतर त्याने असे सिद्ध केले की, विरार दाखमध्ये जी विरार होती त्याचा कित्येक सूक्ष्मजंतू सध पाहोवया

या संशोधनाचा प्रागिमानांना होणाऱ्या रोगांशी प्रत्यक्ष काही एक संबंध नव्हता परंतु ते सर्वेने झाले नव्हते तोंच निदानशास्त्रातील अनेक शास्त्रांमध्ये प्रगति करण्याच्या कार्याला उत्तेजन मिळाले या संशोधनासुळे प्रथम शास्त्रज्ञांनी, रोग उत्पन्न करण्याला सूक्ष्मजंतू किंवा वारणभूत होतात, हा प्रथम सोडविण्याकरिता हाती पेतला विशेषतः बरील शोधासुळे ऑक्जिड नामक मैत्र बैक्टीरिया, काळपुत्री, किंवा डीहाइड्रस या जनावरांना होणाऱ्या रोगांवयांना दहा वर्षांपूर्वी सोडून दिलेले संशोधन पुन्हा करण्यास सुतात केली सदरहू रोगासुळे घुपमधील दस्ताळ गाईन्डशी व मेड्या पुढील मरून रोगाच्या लक्षात काढून घेतले होते असे १८५० मध्ये या काळपुत्रीच्या रोगांनी मरण पावलेल्या जनावरांच्या रक्तामध्ये ऑक्जिड नव्या सूक्ष्मजंतूचे पुंजेच्या पुंजे दृष्टीत पडले होते परंतु या विज्ञानास सदरहू रोगांशी कार्यकारण संबंध असेल अशी त्याला त्या वेळी कल्पना आली नव्हती आता १८६३ मध्ये पाश्चर्या शोधासुळे सूक्ष्मजंतूच्या बांधे वेडी प्राक्ति अतरे त्याची योग्य जाणीव शास्त्रासुळे या विषयाकडे तो पुन्हा बघला, आणि दुर्नियुक्तान्या साहाय्याने प्रयोग



करून पाहिल्यावर त्याची अशी खात्री झाली की, त्याला जे सूक्ष्मजंतू आढळून आले होते तेच या संसर्गजन्य काळ-पुढीच्या रोगाचे एवढे कारण होय.

१८५३ मध्ये हे मत जाहीर होताच त्यावर वाद उत्पन्न झाला. एखाद्या वनस्पतिजन्य सूक्ष्मजंतूमुळे एखाद्या मोठ्या भयंकर रोग उत्पन्न होतो हा कल्पनाच इतकी थक करून सोडण्याची होती की, ती एखाद्या दिवसात सर्वांना मान्य होणे शक्य नव्हते. आणि ती मान्य करण्यापूर्वी डॉव्हेनने पुढे आणलेल्या पुराव्यापेक्षा जास्त प्राज्ञाकारक पुरावा मिळाला पाहिजे असे जीवनशास्त्रज्ञ व वैद्यकशास्त्रज्ञ आर्यर्षी पुरविल्याचे म्हणणे पडले.

जेव्हा साहजिकगुणच पृथ्वीच्या पाठीवरील पुष्कळ ठिकाणचे शास्त्रज्ञ या संशोधनक्षेत्रामध्ये शिरले. त्यामध्ये जर्मन शास्त्रज्ञ डॉ. रॉबर्ट कोच हा प्रमुख होता. त्याने स्वतः प्रयोग करून डॉव्हेनच्या मताना दुसोरा दिला. इतकंच नव्हे तर पुढे आगल्ली प्रयोग करून निरनिराळ्या पदार्थांवर एखादा माणूस एक बाणमागे सूक्ष्मजंतूच्या आठ पित्र्या उरवून केल्या व अशा शुद्ध व निर्दोष स्थितीत त्या आठव्या पिढीतील जंतूंनी इन्फ्युलेशन केले. तरी शुद्ध इन्फ्युलेशन केलेली जनावरे त्या रोगाने मरण पावली.

हे प्रयोग निर्णायक स्वरूपाचे दिसतात, तथापि हेव्हा-नाही जगाची खात्री पडेना, आणि १८७६ मध्ये जेव्हा हा वाद अगदी जोरदार होता त्या सुमारास हा विषय हाती घेण्याविषयी पाश्चरला विनंति करण्यात आली. हा मोठा शास्त्रज्ञ बर्नार्ड श्वेन जीवशास्त्राकडे कफ अधिकाधिक पूर्णपणे लक्ष पाडू लागला होता, आणि रेशमाच्या किड्यांना होणाऱ्या रोगाविषयी—हे रोग सूक्ष्मजंतूंच्या संसर्गाने होतत असे सिद्ध झाले होते—आणि सहजोपपत्तीच्या उपपत्ती-विषयी त्याने जी हाती सुप्रसिद्ध असलेली माहिती जमविली होती, त्यामुळे सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या साहाय्याने व रावयाच्या साक्षोपपत्तीसहसंधाने त्याच्याजवळ जी साक्षोपपत्ती-सुमरी तयार होती, तशी दुसऱ्या कोणाजवळही नव्हती. आणि म्हणून त्याने जेव्हा आपल्या प्रयोगशाळेतील लॅप्लॅन्का, वेबर्स्टन व रुस या मित्रांच्या साहाय्याने ऑर्थेक्सच्या रोगासंबंधाना वादग्रस्त प्रश्न हाती घेतला त्या वेळी सर्व जग काय निघाले होते त्याबद्दल अत्यंत उत्तेजन पहाई लागले. पुढे १८७७ मध्ये जेव्हा पाश्चर ऑर्थेक्सच्या बाबतीतला आपला निष्काट देण्यास तयार झाला त्या वेळी त्याच्याजवळ निर्णायक स्वरूपाचा प्रयोगादि पुरावा इतका उत्तम व भरपूर होता—त्याच्या प्रयोगाच्या फिनचूकणावरून कोणत्या वेव्हाही संशय घेण्यास जाग नव्हती—की, ऑर्थेक्सचा रोग सूक्ष्मजंतूपासून होतो याबद्दलची गैरवाही वृत्ती दोन्ही काय-मानी नष्ट झाली.

जेव्हापासून पुढे, ऑर्थेक्स हा रोगजन्य रोग प्राण्यांच्या परितोष एका निश्चित जातीचा जंतू—सूक्ष्म वनस्पति—

शिरून तेथे वाढ पावल्याचे होत असते, याबद्दल कोणालाही संशय उरलेला नाही. आणि एका संसर्गजन्य रोगाबद्दल जे कारण खरे असल्याचे ठरले, तेच कारण इतर बहुतेक, किंवा, सर्वच संसर्गजन्य रोगासंबंधाने खरे आहे असे पुढे योजनाकार दिवसाना खपस ठरणार, याबद्दल संशय घेण्यास तर्कसंबद्ध विचार करणाऱ्या, मनुष्याला योग्य कारण कार्हीन उरणे शक्य दिसत नाही.

पाश्चरच्या काळापर्यंत, संसर्गाने एका व्यक्तीपासून दुसऱ्या व्यक्तीमध्ये पसरणाऱ्या रोगांचे कारण काय याबद्दल पूर्ण गूढ होते, आणि 'मिआझम' 'गुमर' 'व्हिरस' अशा प्रकारच्या केवळ अज्ञानावर पाश्चरुण घालण्याकारिता योजलेल्या संशोधन शब्दप्रयोगांनी वस्तुस्थितीवर कार्हीन एक प्रसाद पडण्यासारखा नव्हता थोडे आणि हेव्हेल यांच्या नारण्या एखाददुसऱ्या मनुष्याशी याव्यत्यास या घटनेतल्या रहस्याचे अनुमान झालेले होते परंतु शास्त्रीय ज्ञानाच्या बाबतीत सुल्ल्या कात्पनिक अनुमानाची योग्यता प्रत्यक्ष प्रयोगसिद्ध ज्ञानाच्या मानाने फारच कमी असते म्हणून, पाश्चरच्या शोधामुळेच प्रथम जगाला यासंबंधाने खरे ज्ञान झाले, आणि वैद्यकाला याच्या विनचूक शास्त्राच्या उच्च दर्जा प्राप्त करून देणाऱ्या मार्गावरील आणखी एक मोठी मजल मारण्यात आली, असे म्हणणे माग आहे.

लिट्जर आणि जंतुमारकपद्धतियुक्त शास्त्र-विद्या—मध्यंतरी, वैद्यकाशी संबंध असलेल्या दुसऱ्या एका शास्त्रशास्त्रामध्ये उपयुक्त ज्ञानाची भर पडून व्यावहारिक दृष्ट्या बरच्या वेव्हाही अधिक महत्त्वाचे फायदे तराळ होऊ लागले ही भर म्हणजे शास्त्रविषयील जंतुमारकपद्धतीच्या तात्त्विक व व्यावहारिक ज्ञानाची होय. वैद्यकाच्या इतर उपा-याप्रमाणे या उपायात पडलेली ज्ञानाची भरही पाश्चरने आण्योद्देलयुक्त मादक पेयानमध्ये होणाऱ्या आम्बीकरणच्या क्रियेसंबंधाने जी नवी माहिती प्रसिद्ध केली तिचाच प्रत्यक्ष परिणाम होय. मात्र ही भर पाश्चर्याचे काम प्रत्यक्ष पाश्चर-च्या हातून झालेले नाही. सूक्ष्मजंतूसंबंधाने जे नवे ज्ञान पाश्चरने जगापुढे मांडले, त्याने सूचित होणाऱ्या असेल्य गोष्टीकडे चित्त वेधले जाऊन डॉ. जोसेफ लिट्जर (नंतर बनलेला लॉर्ड लिट्जर) या ग्लासगो येथील रहिवासाने १८६० पासूनच आन्वेषकारक व व्यावहारिक उपयोगाची अनुमाने काढण्यास सुरवात केली. उदाहरणार्थ, त्याने एक असे अनुमान काढले की, जर सदण्याची किंवा सूक्ष्म-जंतूच्या वाडामुळे होते ही गोष्ट खरेचच खरी आहे तर त्या नियम मिळत, त्याच प्रमाणे रूत दोन्ही स्थितीतील देहाना लागू झाला पाहिजे. म्हणून मनुष्यप्राण्याला होणाऱ्या जगमायामे व दागकिया बरेल्या भागामध्ये जी मरण्याची किंवा चालू होते या त्यापासून पुढे सर्व शरीरातील रक्त दूषित होण्याची जी किंवा मुक्त होते, ते सर्व परिणाम, इत्या झालेले शरीराचे भाग उपयुक्त

मूत्रमज्जुपातून पूर्णपणे निर्दूषित टिवल्यात, दाळता येण्यासारखे आहेत.

हे घडवून आणण्याकरिता लिस्टरने, रोग्याला इतर काही अणाय न होता मूत्रमज्जु पातणाची औषधे आणि जंतुसुक्ष्म केल्ल्या गरममेथे पुन्हा जंतु उत्पन्न न होऊ देणारे उपाय शोधून काढण्याकरिता प्रयोग सुरू केले या कार्यात त्याला विती उत्तम यश आले ते वर्षे जगला माहित आहेत, वण त्याला या कार्यात जो भयंकर विरोध झाला त्याविषयी बहुतेक जगला आता विसर पडला आहे. १८६७ मध्येच त्याने प्रयोगद्वारा मिळविलेली माहिती प्रसिद्ध केली व त्यावरून त्याला या महत्त्वाच्या कार्यात यश आल्याचे दिट्टे लागले, परंतु या विषयासंबंधाने सामान्यतः सर्व राजवैद्यामध्ये इतकी अंधता होती की, कित्येक वर्षे युरोप-जगातील कित्येक प्रमुख राजवैद्यांना लिस्टरच्या कार्याची शतमांशुदा नव्हती. १८७० मध्ये पॅरिसमधील कित्येक मज्जुने विषादे शरीर सहन करण पावले, आणि १८७१ मध्ये फ्रेंच राजवैद्य ऑल्फ्रेन्डे म्यूरिन याने, पाश्चरच्या शोधानां उत्तमन येऊन यजमनमध्ये जंतु शिरा नयेत म्हणून मज्जुन कापसाच्या पट्टीने बांधून डेवण्याची वस्त्रपना वाढली. त्या वेळी आपल्या एका समकालीन ब्रिटिश शास्त्रज्ञाने दहा वर्षांपूर्वीच जंतुप्रतिबंधक उपाय शोधून काढण्याचे प्रयत्न सुरू केलेले असून त्याला पुष्कळते यशस्वी प्राप्त झाले आहे हा बातमी त्याला सुद्धाच नव्हती तथापि पुढे फ्रेंच शास्त्रविष्णुपीठ (अकेडमी ऑफ सायन्सेस) या संस्थेने लिस्टरच्या पद्धतीला कालटटपा व गुणटटपाहि योग्य असलेला अमृपूत्रेचा मान विनहरकत कबूल केला, आणि १८८१ मध्ये लिस्टरचा त्याबद्दल जाहीरपणे गौरव केला. लंडन येथील रॉयल सोसायटीने सदस्य प्रकाशना लिस्टरचा गौरव एक वर्षापूर्वीच केला होता या सुमारास लिस्टरच्या नव्या पद्धती एवढे प्रचलित झाल्या होत्या त्यांनी राजवैद्येच्या व्यावहारिक अंगामध्ये क्रांति घडवून आणली आणि पूर्वी ज्या रोगाबद्दल राजवैद्यांना भयंकर भीति वाटत असे व ज्यामुळे राजवैद्येच्या उपायाबद्दल लोकामध्ये अंधकाराचे पसरलेली होती ते रोग पूर्वीच्या पाठोवरून अजीर्णाले हाऊन लावले पुढे या विषयामधील संशोधन ज्यांना मूत्रमज्जुपातणाची माहिती नव्हता अजगहि हजारां लोकांनी वाढ केले, व त्याच्या प्रयत्नांनी मूत्रमज्जुपातून रोग उत्पन्न होताना हे मत प्रस्थापित करण्याच्या कामां पुष्कळच मदत केली हे मत वैद्यकीय जगाला १८८० च्या सुमारासच पूर्णपणे मान्य झालेले होते शिवाय या संशोधकाच्या प्रयत्नांनी आणखी अधिकहि कार्य केले, ते हे की, रोग कसासुद्धे उत्पन्न होताना ते कारण नवीन समजल्यामुळे तशी रोगोत्पादक स्थिति उत्पन्न न होऊ देण्याचे उपाय शोधून काढणे शक्य आहे व ते काम हाती घेण्याची कपना प्राप्त्याने पुढे आणली.

भा. पा. ५६

रोगप्रतिबंधक रोगाधीनान्तःक्षेपणपद्धति -सह.

जोषासंबंधाची उपपत्ति घन्याच पाश्चात्तिवादानंतर असेर पाश्चर व डिडल यांच्या शोधानां निराधार असल्याचे दख्खणार एक गेष्ट दख्खणार शाली की, ज्या ठिकाणी अगोदर एवढी मूत्रमज्जु नसेल तेथे मूत्रमज्जुची थापोथाप वाढ होणे शक्य नाही. पुढे राजवैद्यमध्ये लिस्टरने सुरू केलेल्या नव्या उपायांनी, शरीराच्या इजा झालेल्या भागात जंतुचा प्रवेश न होऊ देणे व तेथे सूक्ष्मजंतु पूर्वीच जमले असल्यास ते मारून टाकणे, या गोष्टी कारण शक्य आहे असे दाखविले तथापि अद्याप आणखी एक महत्त्वाचा प्रश्न सोडविण्याचा काहीच मार्ग निघाला नव्हता; तो प्रश्न प्राणि-शास्त्राच्या शरीरगत सुल्लक्षणा व नासिकाद्वारा ये सूक्ष्मजंतु शिरात व तेथे संतर्पणन्य रोग उत्पन्न करून त्या रोगाने पुष्कळशा मनुष्यप्राण्यांचे वडी वेतात, त्या शरीरात शिरलेल्या सूक्ष्मजंतुचा नाश कसा करावयाचा हा होय. हा उपाय शोधून काढण्याच्या कार्याकडे आता प्रत्येक वस्त्रक वैद्याने व प्रत्येक सूक्ष्म जीवशास्त्रज्ञाने लक्ष लागून राहिले

तथापि या उपायाकरिता जगाला फार दिवस वाढ पडत बसलेल्या वेळी नाही इतर प्रमुख शास्त्रज्ञांच्या मनात हा प्रश्न नीटसा उत्तर होण्यापूर्वीच पाश्चरने त्याचे उत्तर शोधून काढले. मनुष्याची दैवीच्या वास्तविकता अनुभवजन्य ज्ञानाने यश मिळविण्याच्या मार्गाचा अवलंब करून त्याने इतर पुष्कळ शास्त्रज्ञप्रमाणेच, रोगाधीनान्तःक्षेपणचे प्रयोग पुष्कळ दिवस चालविले होते. अगोदर फेब्रुवारी १८८० रोजी त्याने फ्रेंच अकेडमी ऑफ सायन्सेस या संस्थेला जसे दाखविले की, विशिष्ट रोग होण्याचा संभव असलेल्या प्राण्याला तो रोग होण्या प्रमाणात होऊन त्या रोगाच्या जंतुचे विष तंत्र प्रमाणात बांध न देण्याचा व त्या रोगाने तो रोगीही मोठ्या मज्जुन प्रमाणात होऊ न देण्याचा उपाय सापडला आहे हा बचावाचा उपाय गोस्तनदेवांचे लय जंतुन अंगच्या देवी देऊ न देण्याच्या उपायासारखाच आहे. पाश्चरने ज्या विशिष्ट रोगासंबंधाने सदर उपायाचे प्रयोग करून पाहिले तो कोंबज्याना होणारा सर्वप्रथम असलेला कोंबज्या रोग होय या "रोगाच्या बीजाची लम" कशी करावयाची तो पद्धति त्यान मारल्या अक्टोबर महिन्यात त्याने जाहीर केला ती पद्धति म्हणजे ज्वरिम बाधनांनी उबव्या ज्वरिमाचे म्या रोगाचे रोगी प्रमाणात बांध-जंतु तयार करणे, हो होय या प्रयोगाच्या आधारात पुढे त्याने अनेकहि नि शोधने जाहीर केले की, सदर उपायासंबंधाने गानान्य नियम करणेहि शक्य आहे, म्हणजे उपर्युक्त रोगप्रमाणे इतर सर्व संशोधनन्य रोगाबद्दल हाच उपाय लागू होण्यासारखा आहे

पाश्चरन थोडक्यात माहितीची आपल भविष्य ये करून दाखविले कारण १८८१ च्या ११

अक्रेडमाला असे कळविल की, त्याने आपल्या एम् एम् बेचर-  
लड व रुक्म या मित्राच्या माह्म्याने काळपुळी या ( जेथे  
कम ) मयकर रोगापासून मेढ्याचा बचाव करता येईल  
अशा प्रकारची सदरहू रोगाच्या सूक्ष्म जंतूची कमकत्त लस  
तयार केलेली आहे ही विपारी जंतूचा लस आपल्या  
इच्छेप्रमाणे तयार करता येते व थोडक्या तासाच्या  
अवधीत तिचा साठा पाहिजे तितका वाटविता येतो,  
त्याकरिता रोगदूषित रक्ताचा जरूर लागत नाही.

पादचूरने हा आपला शोध जाहीर करताच त्याचा खरेपणा  
सिद्ध करून दाखविण्याबद्दल त्याला सावडताच आहून  
करण्यात आले, व त्यामुळे सर्व जगाचे तिकडे लक्ष वेधून गेल  
पादचूरच्या शोधाचे गोठे महत्त्व लक्षात घेऊन एका शेतकी  
संस्थेच्या अध्यक्षाने पादचूरला आपला शोध जाहीरपणे बसो  
टीस लावून दाखविण्याबद्दल विनंति केली त्यान एक पत्रास  
मेढ्याचा कळप पादचूरच्या स्वाधीन करून त्यापेकी निम्न्या  
मेढ्यांना कमजोर लस दाखण्याबद्दल सुचविले नंतर सर्व  
पत्रास मेढ्यांना जोरफस विपारी रोगजंतूनीं द्यावून त्या सर्व  
मेढ्या एकाच मेढबाळात एकर ठेवण्याचे ठरविले असे  
केल्यावर लस दाखलेल्या मेढ्या जगातील व यापेकी मरताल  
अशा आश्वासनावर प्रयोग करण्याचा कारर उभयतामध्य  
ठरला विनाश पादचूरने, दोन मस्राएवनीं दोन फोकड, आणि  
दहा शूरे त्या कळपात ठेवावी, पण गुरावर पूर्वी प्रयोग करून  
पाहिलेला नसल्यामुळे ती प्रयोगाचा निर्णय दत्तान विचारात  
घेऊ नयेत, असेंहि ठरविले

हा प्रयोग मागताच्या अन्त करणाचीहि कसोटी पाहणारा  
होता, कारण सर्व गय त्यावेळे सध्या मनाने पहात होते,  
आणि सदरहू संतोषकाच म्हणजे निराधार किंवा राहते ठरताच  
भलनेच मूर्खपणाचे निदान्त शूरे मांडल्याबद्दल त्याची टर  
करण्यास तयार होते तात्कालपर्यंत मिळविलेली एकर  
कीर्ती लक्षात घेऊनहि पादचूरच्या या नव्या शोधाच्या वार  
पणावर विश्वास ठेवण्यास साक्ष्य किंवा इतर कोणीहि तयार  
नव्हते ठरलेल्या उपयुक्त प्रयोगाची एकर माहिती जगाला  
जाहीर होण्यास मध्यतरी अवकाश बराच होता कारण  
'प्रतिबंधक' रोगबीजान्त क्षेत्रणाचा—उर्फ, पादचूरन म्हट  
त्याप्रमाणे, लस टोंकण्याची—पाहिला विना ५ मे रोजी कर-  
ण्यात आली, व दुसरी १७ मे रोजी करण्यात आली, आणि  
नंतर आगस्टी दोन आठवड्यांनी पूर्ण विपारी रोगजंतूनीं  
संवर्ण टोंकण्यात येणार होते. पहिले दोन प्रयोग मिळून  
एकर चोवीस मेढबा, एक शब्द व पाच शूरे येवढ्यांना  
ऐस टोंकली नंतर ३१ मे रोजी, लस टोंकलेल्या व नंतर  
न टोंकलेल्या एक आठ एक याप्रमाणे साठविले मेढ्यांनी पूर्ण  
विपारी रोगजंतूनीं द्यावण्यात आले याप्रमाणे सध्या टोंक-  
ल्यावर एकाच मेढ्याच्यात सर्वांना एकच ठेवून परिणाम  
बाब होतो त्याची वाट पाहत ते बसले

त्यानंतर दोन दिवसांनी, २ जून रोजी, ठरलेल्या वेळीं  
विशेष प्राप्तिवेद्य, वर्तमानपत्राचे मातमीदार, लावचे व  
जवळचे बरेचसे शेतकरी इत्यादि पुष्कळसे लोक या शास्त्रीय  
प्रयोगाचा शोबट काय होतो ते पाहण्याकरिता जमा झाले  
त्या वेळी शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रगतीच्या इतिहासातील एक  
अत्यंत विलक्षण देखावा त्याच्या नजरेस पडला तो देखावा  
पाहून सर्व लोकसमुदाय आश्चर्यचकित होऊन गेला त्या  
मेढबाळामध्ये जे रोगप्रतिबंधक उपाय न केलेले प्राणी होते  
त सर्व, कोणी मेलेले, कोणी मरणोन्मुख झालेले, कोणी  
रोगाने पीडित होऊन मृत्युपमाळा लागलेले अशा स्थितीत  
आटळले, उलट पूर्वी ज्यांना रोगप्रतिबंधक उपाय केलेला  
होता ते मान सर्व चांगल्या निरोगी स्थितीत निष्पळज्जी  
मनाने इकडे तिकडे फिरत होते वीस मेढ्या व एक बोवड  
अगोदरच मेलेले होते, दोन मेढ्या प्रेक्षकासमक्षच मरण  
पावल्या व चाक्रीचे रोगग्रस्त प्राणी आणखी पहाई दास  
जिवत होते याप्रमाणे हा विलक्षण व हृदयद्रावक प्रयोग  
पार पडून शास्त्रीय ज्ञानामध्ये आणखी एका महत्त्वाच्या  
शाखाची भर पडली या प्रयोगानंतर आर्थातच, विरोध  
करीत असलेल्या सर्व लोकानी आपली निगाणे खाली ठेवून  
परामर्श विनंती कबूल केली, आणि प्रयोगशाळेमध्ये रोग-  
प्रतिबंधक लस तयार करता येते, हे तत्त्व विद्वद्भिरक्त सर्वेन  
प्रस्थापित झाले

शास्त्रीय ज्ञानाच्या रणक्षेत्रावरील या सुप्रसिद्ध लढाईने  
औपचिनिज्ञानशास्त्राच्या इतिहासातील एका नवीन काळास  
आरंभ झाला रोगप्रतिबंधक उपायाचे परील तत्त्व एका  
रोगाचे वायवीत खरे ठरताच ह्यावरून एक सामान्य नियम  
कमटता येईल, ते तत्त्व मनुष्यप्राण्याला होणाऱ्या रोगानाहि  
लागू करता येईल, आणि पुष्कळशा संसरेजन्म रोगावर  
थोड्याफार अवकाशात साजीलायक उपाय शोधून काढले  
जातील, हे सर्व भाकीत परील पयोग प्रत्यक्ष यशस्वी होण्या-  
पूर्वीच करून ठेविलेले होते हे भाकीत आता क्षपाळ्याने खरे  
होण्याच्या मार्गास लागले स्वतः पादचूरने सदरहू उपाय  
पिठाळलेले कुत्रे वाचलेल्या माणसाच्या रोगावर १८८५  
मध्ये करून पाहिला, व तेव्हापासून या प्राणघातक रोगाची  
भीति बरीचशी कमी झालेली आहे पॅरिसमधील पादचूर  
इन्स्टिट्यूटमध्ये या उपायाने आणकरीत पिठाळलेली कुत्रां  
वाचलेली हजारां मागचे मृत्युमुखातून वाचविण्यात आली  
आहेत, व या इन्स्टिट्यूटच्या नमुन्यावर न्यूयॉर्कपासून व्हा-  
ड्रागपर्यंत स्थापन झालेल्या पृथ्वीवरील सर्व मागातल्या संस्था  
सदरहू परोपकाराचे काम करीत आहेत

रक्तजडोपचार—वागदशरोगप्रतिबंधक लस तयार  
करीत असताना पादचूर व त्याचे सहकारी शास्त्र यांनी  
रोषविष कमजोर करण्याची एक नवीन पद्धत शोधून काढली.  
कोपच्याच्या डॉक्टर रोगाची व काळपुळीच्या रोगाची लस  
तयार करण्याच्या पद्धतीत ही पद्धति अगदी निरादो होती

भागदेशरोगाचे जंतू सत्ताणा, किंवा ससे याच्या शरीरात घातून त्या प्राण्याच्या शरीरात त्याची वाढ करण्यात आली तेव्हा या रोगप्रतिप्राण्याच्या पृष्ठवंशरज्जूमध्ये या रोगाचे जंतू पुष्कळमे आढळून आले; आणि ते रज्जू उघड्या हवेंत ठेवून याळवल्यावर त्याचा विपरीतपणा लवकरच कमी झाला. अशा रज्जू निरनिराळ्या प्रमाणात वाळवलेल्या घेऊन त्या पुन मिजवून नरम केल्या व त्यापासून कमजास्त तीन स्वरूपाची रोगप्रतिबंधक छत्र तयार करण्यात आली. प्राण्याच्या शरीरातच छत्र तयार करण्याची ही कृति जेनरच्या देवीची छत्र तयार करण्याच्या सुप्रसिद्ध रीतीवरूनच सुचली, आणि या कृतीने नूतन उपचारपद्धतीत फार मोठी उघड्या भर पातळी लवकरच या पद्धतीला फार मोठे महत्त्व प्राप्त झाले. या पद्धतीला रक्तजलोपचार असे नाव पडले. रक्तजलोपचार-पद्धति म्हणजे प्रथम एखाद्या प्राण्याच्या शरीरात रोगप्रतिबंधक रोगवीज घालून त्याच्या शरीरात तयार झालेल्या रक्तजलाचा त्या रोगावर उपचार करणे

सदर उपचारपद्धति पाश्चुर व त्याचे सहकारी यानां पुढील गोष्टीवरून सुचली. ही गोष्ट ही की, निरनिराळ्या जातीच्या प्राण्यांना विशिष्ट प्रकारच्या रोगाची बाधा निरनिराळ्या प्रमाणात होत असे, आणि एका विशिष्ट रोगाचे जंतू एका विशिष्ट जातीच्या प्राण्याच्या शरीरात, एका प्राण्यातले त्याच जातीच्या दुसऱ्या प्राण्यात याप्रमाणे, घालीत गेल्यास ते रोगाचे जंतू उत्तरोत्तर अधिकाधिकच विपरीत होत जातात, आणि, लवकरच, ते रोगजंतू दुसऱ्या एखाद्या जातीच्या प्राण्यामध्ये त्याचप्रमाणे घातल्यास त्याचा विपरीतपणा कमी कमी होत जातो या गोष्टीवरून त्यांनी असा सिद्धान्त काढला की, ज्या प्राण्याच्या शरीरात विशिष्ट रोगाचा प्रतिकार केला जातो त्याच्या रक्तात त्या विशिष्ट रोगाच्या जंतूंना प्रत्यक्ष मारक असे काही तरी द्रव्य असले पाहिजे, व हे द्रव्य उपायकारक औषध म्हणून ज्या जातीच्या प्राण्यांना त्या रोगाची विशेष बाधा होते त्याच्या शरीरात रोग हाताळ असता घालावे. हा पाश्चुरचा सिद्धान्त प्रत्येक होताच पृथ्वीच्या पाठीपरील सर्व भागातले शास्त्रज्ञ या दिशेने प्रयोग करण्यास मोठ्या उत्सुकतेने लागले त्यात प्रथम डॉ. बेहरिंग व किडसेटो पुढारी होते, नंतर त्याचे मागून पॅरिस येथील पाश्चुर इन्स्टिट्यूटमधील डॉ. रुस व त्याचे सहकारी शास्त्रज्ञ पुढारी बनले बेहरिंगने १८९२ मध्ये यथुवात व घटसर्प या दोन महत्त्वाच्या रोगांसंबंधाने निश्चित स्वप्नाची माहिती प्रसिद्ध केली, तथापि ही उपचारपद्धति १८९४ पर्यंत विशेष प्रसिद्धीस आली नव्हती. या साली न्युझ-पेस्ट येथे भरलेल्या आसोग्यविषयक काँग्रेसपुढे डॉ. रुसने एक अत्यंत महत्त्वाचा निवेदन सादर करून या बाबतीत एका नव्या काळास आरंभ करून दिला

या निवेद्यामध्ये डॉ. रुसने प्रथम बेहरिंग, एहर्लिच, थोमर, कोसेल, व बेसरमन यांच्या एतद्विषयक संशोधन-

कार्याचा उल्लेख करून, नंतर पाश्चुर इन्स्टिट्यूटमध्ये रोगविनाशक रक्तजल तयार करण्याच्या ज्या पद्धती शोधून काढल्या होत्या त्याच संविस्तर वर्णन केले होते या रक्तजलाचा रोगविनाशक औषधि असे नाव बेहरिंगने दिलेले असून तेच हल्ली प्रचारात आहे ही रोगनाशक छत्र तयार करण्याची पद्धति अशी की, प्रथम घटसर्प या रोगाचे जंतू ( ते शोधून काढणाराच्या सन्मानार्थ त्यांना क्लेजलाफ्जर जंतू असे म्हणतात ) साहो महिने आभारसामर्थ्य वाढवावयाचे म्हणजे या रोगविनाचा विपरीतपणा अत्यंत तीव्र होतो

नंतर या रोगविषावर आणखी काही किया करून या रोगविनाचे भाग अधिकधिक प्रमाणात घेऊन ते प्राण्याच्या शरीरात घालवयाचे, मान तो प्राणा त्या रोगाला बळी पडणार नाही इतक्या प्रमाणात ते विष काळजीपूर्वक घालावयाचे याप्रमाणे काही काळ किया काढ देविल्यावर असे आढळून येत की, या प्राण्यातील रक्तजल घटसर्प रोग झालेल्या जनावराच्या किया माणसाच्या अगात दोंवून घातल्यास त्याचा रोगविनाशक औषधीप्रमाण उपयोग होतो निराळ्या दाव्यात मागावयाचे म्हणजे या सिद्धांताप्रमाणे, घटसर्परोगाचा विष प्राण्याच्या शरीरात पुन पुन्हा घालून त्यापासून घटसर्परोगविनाशक रक्तजल तयार करता येते. या कार्योकरिता कोणत्याही माणसावलेल्या जातीचा प्राणी उपयोगी पडतो, तथापि त्यातल्या रमात बोडा हा प्राणी सर्वोत्तम, असा डॉ. रुसला अनुभव आला होता.

तथापि डॉ. रुसच्या निबध्दात फक्त प्रयोगशाळेतील पद्धतीचे वर्णन होते असे नाही, तर पॅरिस येथील दकाखान्यामध्ये प्रत्यक्ष घटसर्प झालेल्या पुष्कळ रोगावर असल्या रक्तजलाचा जो उपयोग करून पाहिला होता त्याचीही माहिती होती अशा रोगांपैकी बऱ्याच जगाच्या बाबतीत यशस्वी आलेच होत याप्रमाणे विशेषत पाळपणात होणाऱ्या घटसर्प या अत्यंत घातक रोगावर वसाद औषध शोधून काढण्यात आले आहे, ही गोष्ट त्याने स्पष्टपणे निदर्शनास आणला अर्थात् या त्याच्या निबधानें वैद्यकशास्त्रामध्ये व त्याचप्रमाणे सामान्य जनसमाजामध्ये मोठी खळबळ उडवून दिली, यात काही आश्चर्य नाही

यानंतर लवकरच पृथ्वीपरील सर्व देशातले वैद्यकशास्त्रज्ञ पॅरिस येथे या गाहोर झालेल्या गूट उपचारपद्धतीविषयी संविस्तर माहिती मिळविण्याकरिता येऊ लागले, व थोडक्याच महिन्यांच्या अवधीत हो रक्तजलोपचारपद्धति सर्व ठिकाणच्या वैद्यांनी मान्य केली या नव्या पद्धतीने जे एकदोन रोगांच्या बाबतीत यश मिळाले होते, ते पुढे लवकरच या पद्धतीला इतर समस्त नव्य रोगांच्या बाबतीत जे यश मिळववावे होते, त्यावरून केवळ बऱ्याप्यादाखल होतें

इतर रोगांना सदर उपयुक्त लागू करण्याचे प्रयत्न ताव-उतोन अनेक ठिकाणी अनेक प्रकारे सुरू झाले—नव्हे,

याच्या पूर्वीच प्रयोगशाळातून काही वर्षे नाले झालेले होते त्याच्या परिणामाविषयी इतक्या लवकर मते देणे नाजवी नाही या संशोधनाची ही पद्धति पार व्यापक प्रमाणावर उपयोगात आणण्यासारखी आहे असे ठरले आहे एकज्या वेव्हारिंगने स्वतः अनुभवाने असे निश्चित जव्हीर केले की, कार्पा, सताज्वर, न्युमोनिया, कफस्य व धनुवांत इतक्या रोगावर सदरहू उपचारपद्धति खूप पडते पुढे डॉ. योसिनने पाचूर इन्स्टिट्यूटमधील अर्ध्या माग सहकारी शास्त्रज्ञांच्या मदतीने चीनमध्ये ज्याचे हाहू कार उडवून दिला होता त्या रोगाच्या जैतवी रम तयार केव्हाच प्रसिद्ध आले

डॉ. फाल्ग्रेगे नावाच्या पाचूर इन्स्टिट्यूटच्या एका पदवी धरान या रक्तगळेपचारपद्धतीचे क्षेत्र अधिपति वाढवून तर्पे वगैरे विपारी प्रयोगांच्या दशापामून हांगाच्या विषयांवर मद्रहू प्रसाराचा उपाम करायची युक्ति काढली, आलि रयाने तयार केलेल्या विपहारक लक्षांने आतापर्यंत हिंदु स्थान व ऑस्ट्रेलिया या देशातील ताप वाढलेल्या हजारां इसमाना विपधासुख फल आहे

ही रक्तगळेपचारपद्धति १९व्या शतकातल्या औषधि विज्ञानशास्त्राच्या प्रगतीतील शेवटचा विभव होय हा विभव म्हणजे काही एक अद्भुत घनरकार नसून १८३०च्या सुमारापासून सूक्ष्मदर्शकयंत्राच्या साहाय्याने आपल्या पूर्वज शास्त्रज्ञांनी जे संशोधनकार्ये सुरू केले होते त्याचा कमप्राप्त परिणामच होय. औषधविज्ञानाचे पूर्वी भरलेले अनुभव-प्रधान व अनिश्चित स्वरूप नाहीत फक्त त्यात खर दाखीय स्वरूप देण्याच्या बसली प्रयोगप्रधान शास्त्रीय मसोधनपद्धतीने १९व्या शतकात या मदत घेली तिचा बरील बोध हा शेवटचा हुता होय

पाश्चात्य वैद्यकाची अलीकडील प्रगति — वैद्यकाच्या निरनिराळ्या शाखा १०० च्या शतकातील गेल्या बरीच वर्षांत बरीच प्रगति झाली आहे रिसेपत केल्या महापुढासुळे गर्भनयनामध्य पार मोठी भर पडली आहे. शिवाय बरेच हे शानक्षेत्र पार मोठे विस्तृत शाखासुळे त्यात निरनिराळ्या शाखा पडून निमिष शाखांचे गूण अध्वयन करून प्राचीन मिश्रविषयाचे प्रधान होऊ लागले आहेत अर्भकाचे राप, विटन मेदुच्या दुग्मार्गे रोग, विषाया गमायत्या रोग, रोज्याचे रोग, दयादिदोष विशेष संशोधन मान पाहिजे हे मत् सर्वमान्य झाले आहे अमुक मंत्रपेय, अमुक दत्तवैद्य, अमुक मन्त्रपेय, अशा वैशिष्ट्ययुक्त गौहृदाती आदरवान, त्या याच कारणासुळे सूक्ष्मजुगलातील तापामुळे रोगविज्ञानशास्त्राचे स्वरूप पार बदलून गेले असून रोगविज्ञान क्षेत्रपद्धतीची बाह्य मर्यादांनी झाली आहे व निष्कार्याची रचना असलेली औषधमन्त्र-संश्लेष पद्धति तर पोटाची औषध पेण्याच्या

प्रकारास अर्थावात धाहू देणार की काय असे वाटू लागले आहे

नूतन औषधोपचार पद्धती — तथापि सर्व रोगावर खात्रीलायक औषधे सापडली आहेत असे माघ अद्याप झाले नाही एव तयारतयार व्हिडि रसें आहे की, रोगी शारीरिक व्याधीने विव्हलून असता वैद्यशास्त्रज्ञांना हात जोडून स्वल्प वगैरे शम्य नाही हरएक उपाय योजून ही व्याधि दूर करण्याकरिता वैद्याची धडपड चालू असते या भूत वषेच्या कार्यात, शारीर, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, मेदुविज्ञान शास्त्र, मज्जातंत्रागनिदानशास्त्र वगैरे शास्त्रातील अलीकडील शोधांनी पार मदत होत आले पोटात औषधे देण्यास टाटण्याकरिता विजेचे औषधोपचार, व्यायाम, स्नान, विशिष्ट हवेच्या ठिकाणी राहणे, विशिष्ट प्रकारचे आहार, मलेपचार, रागिजोदकोपचार, वर्णगळेपचार इतकच नव्हे तर मानसापचार व मूर्खता शाखाचे उपायहि नवीन नवीन अस्तित्वात येत आहेत

रुग्णालये व चेंबराकडे शिक्षण — अलीकडील प्रगतीचा भागछा एव विशेष म्हणजे रुग्णालये, संशोधनसंस्था व प्रत्यक्ष रोग्याला पूर्णपणे आपल्या ताब्यात घेऊन उपचार करण्याची पद्धति हा आहे. अशा वैद्यकीय संस्थांमध्ये विद्याध्याना शिक्षण देण्याचेहि काम चालू असते अशा रीतीने रोगी, वैद्य व विद्यार्थी यांच्या सहकार्याने रोग बरे करण्याचे, वैद्यकशास्त्रात नवे नवे शोध लावण्याचे, म नवे वैद्य तयार करण्याचे थर्ली तिन्ही बांने एकज चालू असतात कोणत्याहि शास्त्रातल शिक्षक हा स्वतः तसोचच असलाच पाहिजे हे त व हाही पहिलेक सर्वमान्य होत चालले आहे रॉन्टजेन किरण उर्फ एक्स-किरण व प्रकाशलेखनका यानी रोगविषयक संशोधनकार्याचा पार मदत घेली आहे वर सांगितलेली तिन्ही प्रकारची कार्ये करणाऱ्या संस्थांपैकी अगदी पहिली मान्य मधील पाचूर इन्स्टिट्यूट ही असून मान्य जर्मनी, इंग्लंड, अमेरिका वगैरे देशात अशा संस्था हवी पुष्कळ निघाल्या आहेत त्यांपैकी काहींची माहिती पुढे दिलेली आहे पाचूर संस्थेन आनंददा, अनुमन्यरोग, तास-मिर रोग, बाळीन जनारराचे रोग वगैरे रोगांचे निदान करून त्यावर अमरी रामनाथ अगे औषधोपचार शोधून काढले आहेत बॉलन येथील व्हिबी इन्स्टिट्यूटमध्ये हद-याचे, मेदुचे व मज्जातंत्राचे निरनिराळे रोग व त्यावरील उपचार याविषयी शोधन झाले आहे बॉलन इन्स्टिट्यूट थोफ हाथश्रीन या संस्थेमध्ये श्री फॉर्चने पदवीचे कनक्षयाचे वगैरे रोगासुत व स्थावरील औषधे शोधून काढली आहेत

मेस्मरिझम, हिप्नोसिझम. च मानसोपचार — अतर्निष्ठ मन (सबमोकेटव्ह माइंड) थापल्या ताब्यात घेऊन त्यात सूचना दिल्या असता शापस्थला बाहेर ते वेह व्यापार घडवून आणता येतात हे नवमानसशास्त्रातील तत्त्व बरील तिन्ही पद्धतीच्या मुख्यरी आहे मेस्मरिझम व हिप्नो

दिसा म्हणने फक्त निद्रा उत्पन्न करण्याच्या दोन भिन्न पद्धती आहेत दोहोंचें अंतिम साध्य एरच आहे तें हें कीं, रोगपरिहारासाठीं विना इतर कदां चमत्कारासाठीं व्याख्यात करायला लागता त्यास निद्रायुक्त करावयाचें शुद्ध मेस्मरिझमचा (ॲन्डन मेस्मर नावाच्या आस्ट्रियातील वैद्यानें १७७८ च्या सुमारास वाटलेल्या मोहनिद्रापद्धतीचा) उपयोग करणारा मनुष्य हा निद्रा प्रत्यक्ष शारीरिक स्वरुपां उत्पन्न करतो हिप्रॉटिसमचा उत्पादक मॅचिस्टर येथील ग्रॅड याने निद्रा उत्पन्न करण्यास या शारीरिक स्वरुपांची गरज नाही असे दाखविले अर्थात् मेस्मरिझम व हिप्रॉटिसम यातील खरे अंतर निशेधटीच्या सामान्याविषयी आहे याप्रमाणे मेस्मरिझ लोकांप्रमाणे हिप्रॉटिझ लोकांमिह हगारां रोगास रोगमुक्त केले असून त्यानंतर निषालेखा मानवोपचारपद्धतीन अधिक शास्त्रशुद्धरीतीनें रोग नष्टून घेणे करता येतात असे डॉ. गणपुले आपल्या पुस्तकास प्रसिद्ध केलेल्या 'मान रोगोपचार-शास्त्र व पद्धति' या पुस्तकात गतीपूर्वक सांगतात प्राचीन अथर्ववेदातील अभिचारकर्म, व अद्यापि चालू असलेले मन तंत्र किंवा जाण-माराण वगैरे सर्व जादुिक कृत्यांचे प्रकार मानवोपचार शास्त्रातील मूलभूत तत्वाची विवृत स्वरुपे हूत असहि त्यांचे म्हणणे आहे.

हृदयविकारासधर्मी न रीत शोध-छातमध्यें थोडी कडवील निचाली कीं लोच हृदयविकारासुल श्वासोच्छ्वास पद पडून तावडतीव मृत्यु येईल कीं काय अशी भीति मानसाना अलीकडे फार वाढत असते हृदयविकाराचे रोगी डाक्टराना अलीकडे फार आढळू लागले आहेत अशा स्थितीत लॅन्झायर येथील सर जेम्स मॅक्झी या डाक्टराने नील वर्षाच्या अनुभवानंतर जे शोध लावले आहेत, ते फार महत्वाचे आहेत हृदयविकाराच्या ज्या रक्षणासुद्धे रोगी घात मरणार असे 'व डाक्टर घातत आले तेच विकार डॉ. मॅक्झीने घेणे करून दाखविले आहेत शरीराच्या इतर भागांने रोग घेणे करण्याच्या पद्धतीचाच हृदयाच्या बाबतीत त्यानें अवलोकन केला आहे हृदयाचे निरनिराळ्या प्रकारचे रोग, रोगाचे नवू मारून, काही रणाचा पुरवठा वाटून काही ट्राविक प्रकारचे व्यायाम करवून घेणे करण्याचे मार्ग सदर डाक्टराने शोधून काढले आहेत येत्या महायुद्धात पूर्वी धर्मीक करता येत नसत असल्या क्षत्रियांना करून हृदयात पिरलेल्या मोठ्या वाहून रोगी घेणे करण्यात आले.

मेलनकारी शास्त्रक्रिया (प्लॅस्टिक सर्जरी) — येत्या महायुद्धात जे हगारां लोक नजमी होऊन शरीरांने विदूष बनले, लावले दलदलमणाल एकट्या वीन्स हॉस्पिटल मधून १०,००० इंसम शरीर पुनर्वर होऊन याहेर पळ याव सर्व श्रेय मेजर गिलीन व त्यांचे सहकारी डाक्टर यास आहे यांनी 'हाडस हाड मृदु शस्त्रीय मृदु शस्त्रिय, चर बीस चरवी', जपम शास्त्रिया ठिकाणी बसवून शरीरात मूळचा आकार व रूप आणून देण्यास काम केले असून

धमर वपीत झाली नसती इतकी प्रगति येत्या महायुद्धाच्या प्रसंगाने मेलनकारी शास्त्रक्रिया करून दाखविली आहे या शास्त्रक्रियातील अत्यंत महत्वाची गोष्ट म्हणजे नष्ट झालेला भाग नवीन पदार्थाचा करून न घरायिता सर्जक प्राण्याच्या शरीरातीलच हाड, मृदु शस्त्रिय, कातडे वगैरे भाग पेऊन तयार करण्यात येतो या युक्तीने ओठ, गाल, नाक, डोळा जवडा वगैरे हरेक अवयव नवा घनवून चेहरा पूर्ववत केलेले रोकडें शिफार इंग्लंडात मिळत आहेत आतांच्या रोज्यातल्या सारख्या ह्या अद्भुत गोष्टी ऐकून साधारण मनुष्य आश्चर्याने धव होतो

कठमथि व नवतान्यप्रामि — कठमथि ही आपणी प्रमाणे योगत घेतल्यास अनेक प्रकारचे रोग नष्ट होतात व मनुष्याची शक्ति व शुद्धि वाढते अस शोध पूर्वी लागलेलेच आहेत पण थगडी अलीकडे भाऊजी किंवा दुसऱ्या एखाद्या प्राण्याची कठमथि वृद्ध मनुष्याच्या शरीरात बसवून त्याला पुन्हा ऐन पचविशीतरीची सारण्य आणून देण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. नुकतच आर्मेड विसन नावाच्या ७२ वर्षीया वृद्ध गृहस्थाने ७०० पांढे खर्चून व्हिएना येथे अशी कठमथि बसवून सारण्य संपादिले अस वर्तमानपत्रात प्रसिद्ध झाले होते पण नंतर लवकरच तो वारला अशी बातमी आली या प्रयोगासधर्माने डाक्टरवर्गीत घरीच सद्यक उडालेली आहे एका डाक्टराने नुकतेच असे प्रतिपादिले आहे कीं, एका प्राण्याचा किंवा माणसाचा कोण ताहि शरीरपट्ट दुसऱ्याच्या शरीरात घालणे विघातक होय एका माणसाचे रक्त शुद्ध दुसऱ्याच्या शरीरात गेल्यास ते बहुधा अपायकारक होते प्रत्येक माणसाच्या कठमथीला होणाऱ्या रक्ताच्या पुरवठ्याचे प्रमाण निरनिराळें असते त्यासुद्धे एकाची कठमथि दुसऱ्याच्या शरीरात मिलाफ पावण ही बहुधा 'गडकन गोष्ट' हाय

घेद्यकाची भावी प्रगति — डाक्टर एस एस गील्ड वॉटर या अमेरिकन वैद्यकाशाज्ञाने नुकतेच असे उद्गार काढले आहेत 'ई', 'उत्तरोत्तर वैद्यकाशाज्ञाने 'रोगनिष्णात' म्हणून प्रशिक्षित व पावता 'आरोग्यनिष्णात' म्हणून पुढे येऊ लागतील आरोग्य कसे राखावे याची काळजी ते अधिक काधिक वाढतील रोगी लोकांना घेणे करीत बसण्याऐवजी लोकांना रोगमुक्त राखणे हाच त्यांचा मुख्य व्यवसाय होऊन बसेल 'अमेरिका, जर्मनी यासारख्या अत्यंत पुढारलेल्या राष्ट्रांत डाक्टरांच्या भयाला खरोखरच अस स्वरुप अधिकाधिक येत चालले आहे कुडक्यापाचे काम वास्तविक असाय प्रकारचे म्हणजे कुडकातील माणसाचे आरोग्य समालोचने हे असून अशी पद्धति उच्च धीमत घराण्यात आपल्याकडेहि पहावयास मिळते

औद्योगिक चढापोटीत ठिकाव भरण्याकरिता खालच्या मजूरवर्गीत घुड्डा सतत आरोग्य राखण्याची सटपट डाक्टर नेमून करण जरूर झाले आहे एकदर समाजाच्या दृष्टीने

प्रत्येक व्यक्ति सतत निरोगी राखणे असल्याचे आहे. कारण स्वच्छता व निरोगीपणा एका माणसाने जरी विषडविला तरी त्याचे रोगविप भोंवतालच्या सर्व माणसांना वायक झाल्याशिवाय रहात नाही. म्हणून मजूरसंघ मजूर वर्गात आरोग्य राखण्याकरिता हरएक तजविनी करीत आहेत. त्यांत मृमंप्रसाद, शुद्ध हवा व स्वच्छता धरलेली घरे मजुरास राहण्याकरिता मिळविण्याची सोय करणे हे मुख्य काम आहे.

छत्रकरच अशी वेळ येईल की, प्रत्येक कुटुंबी, पाणी, दिवा, सुतार, सोनार, इत्यादींनी मदत घेतो त्याप्रमाणे वैद्याची मदतहि आरोग्य संभाळण्याकरिता नेहमी घेत जाईल.

एकंदर वैद्यकाशास्त्राचे स्वरूप बदलून रोग व औषध यांनी असलेले हार्दिक प्राधान्य जाऊन आरोग्यविषयक ज्ञानाला प्रामुख्य मिळणार आणि या आरोग्यशास्त्राच्या अध्यायनाला शिक्षणक्रमात महत्वाचे स्थान प्राप्त होणार हे स्पष्ट आहे.

३०० वर्षे आयुर्मान.—आरोग्याकडे पूर्ण लक्ष दिल्यात मनुष्य दीनशे वर्षे जगणे तरी का अशक्य आहे? या प्रश्नास आजच ठाम उत्तर देता येणे शक्य नाही. कारण या दिशेने अद्याप कोणाहि शास्त्राने प्रयत्न केलेला नाही. आजपर्यंत वैद्यकी करणाऱ्या भेदेवाल्यांचे व त्यांच्या मित्रा-दुष्टांचे सर्व कष्ट रोगविमुक्ततेकडेच लागले असल्यामुळे, दोनतीनशे वर्षे जगता येईल किंवा नाही याविषयी कोणी प्रयोग केलेलेच नाहीत. तथापि अनेक रोगाना रामबाण औषधे शोधून काढण्याचे काम ज्याप्रमाणे या शास्त्राने आजपर्यंत केले आहे त्याप्रमाणे यापुढे अबाधित आरोग्य राखून दोनतीनशे वर्षे जगण्याची युक्ति साध्य करणे दीर्घकाळाचा अशक्य आहे असे नाही, असेहि उद्गार काढणारा एखादा वाक्तर आढळतो.

## प्रकरण १० वे.

### चीनचा वैज्ञानिक इतिहास

चीनचा ज्ञानविकास—निरनिराळ्या राष्ट्रांचे वैज्ञानिक इतिहासात श्रेय काय याचे मध्ययुगापर्यंतचे विवेचन यातल्या प्रकरणात केले, त्याच वेळेस चीनचा वैज्ञानिक इतिहास त्या विद्याशास्त्रात या वेळाला त्याचे कारणहि दिले आहे. वैज्ञानिक इतिहासामध्ये विचारासाठव किंवा विज्ञानमातल्य देवांना आपण हिंदुस्थानापासून अमेरिकेपर्यंत एकत्र प्रदेश धरला आहे, आणि त्या क्षेत्रात ज्ञानाची देवघेव एकसारखी पालू आहे असे धरून चाललो आहोत. तथापि थडे म्हणता येईल की, जगाच्या निरनिराळ्या भागांमध्ये ज्ञानविकास बऱ्या अंशी स्वतंत्रपणे होतो. हिंदुस्थानाचा पाश्चात्य ज्ञानविकास सर्व पूर्वी प्रत्यक्षी घेत नसून तो वेगळी मधून मधून येई.

मुगलमानी खंमलासुद्धे हिंदूंचा शास्त्रविकास अंशकरीत थावला आणि अंशकरीत परकीय संस्कृतीने स्पष्ट झाला. आज पाश्चात्य संस्कृतीचा परिणाम हिंदुस्थानावर होत आहे, आणि जगसंस्कृतीचा एक घटक या नात्याने आपले स्थान स्थापन करण्यासाठी हिंदुस्थान प्रयत्न करीत आहे. हल्ली हिंदुस्थानचा तुटकपणा जसा कामगमाचा तुटला आहे तसाच मागीलियन जगाचा तुटकपणाहि तुटला आहे. जपानचे राष्ट्र पाश्चात्य संस्कृतीचे अशमासू झाले असे म्हणण्यास हरकत नाही. चीनहि जगसंस्कृतीचा आज घटक होऊं पहात आहे तथापि स्वतंत्र वाढ आणि पाश्चात्य जगापासून तुटकपणा या बाबतीत हिंदुस्थानासतकें तरी निदान चिनी जग तुटकलेले होते. चिनी लोकांच्या शास्त्रांची वाढ यावयाची म्हणजे जगातील निरनिराळ्या घाटाच्या वाडीबरोबर देऊन कामगमा होणार नाही. का की, त्या वाडीचा आणि पाश्चात्य वाडीचा अन्वोन्या-अय एकोणिसाव्या शतकापर्यंत नव्हताच असे म्हटले तरी चालेल. शास्त्राची वृद्धि तिथे स्वतंत्रतेने झाली. तथापि अलीकडे येथे पाश्चात्य शास्त्रादि शिरकाव करू लागले आहे. हल्ली तेथील शास्त्रीय वाङ्मयाच्या स्वरूपात कसे पताबत होत चालले आहे ते आपणां सर्वांस मोठा सुशिक्षित करमणुकीचा विषय झाला आहे. जगसंस्कृतीचा एक घटक या नात्याने आज चीन आपाड्यांत उतरत आहे तो काळ बसा कृता पूर्वीचा शास्त्रविकास साकल्याने अवलोकिला पाहिजे, आणि तो त्याच्या एकंदर ऐतिहासिक खेवणीत समनय्यासाठी एकंदर संस्कृतीच्या इतिहासाचे अंग म्हणून समजून घेतला पाहिजे.

चीनचा सांस्कृतिक इतिहास स्थूल मानाने येथेप्रमाणे देता येईल.

चीनच्या इतिहासाचे कालविभाग—चीनसर्वांघाणे जी प्राचीन माहिती उपलब्ध आहे तिच्या विश्वसनीयतेच्या मानाने प्राचीन काळाचे तीन कालविभाग पाडण्यांत येत असतात. ते येथेप्रमाणे: (१) प्रागैतिहासिक अथवा पौराणिककाळ, सि. पू. २६९८ पर्यंत (२) अर्धामुर्धा ऐतिहासिक काळ, सि. पू. २३५० पर्यंत व (३) प्राचीन ऐतिहासिक काळ, इ. स. २०० पर्यंत. इतिहास कालविभागाची माहिती वैयक्त दंतकथात्मक आहे. दुसऱ्या व तिसऱ्या काळासंबंधाची माहिती समकालीन लेखकांनी लिहून ठेवलेल्या मंथन मिळते. या काळाची माहिती या मंथनावरून एकत्र करून सि. पू. सहाव्या शतकात कन्फ्युशिसासने 'शू-किंग' नांवाच्या ऐतिहासिक मंथात लिहून ठेवली आहे.

संस्कृतीचे संस्थापक सि. पू. २६९८ पूर्वी—हल्लीच्या चिनी लोकांचे मूळ पूर्वज चीन देशात वाढेरून चालले आहेत, व ते उत्तरेकडून चालले आहेत असे एम्. क्लार्कपेने ठरविले असून त्यास चिनी लोकांच्या पौराणिक कथांवरूनहि पुष्टि मिळते. त्या पूर्वीचे मूळचे रहिवासी

काळ्या वर्णीचे व अगदीं रानटी स्थितीत होते. घसरलेकडून आलेल्या लोकांनी चीन देशाची सुधारणा करण्यास सुरुवात केली. या पौराणिक काळातील लोकांनी प्रथमपासून वाद-शाही अंमलाखाली राज्यकारभार सुरू केला, कपडे घन-पिळे व ललितकलाहि वृद्धिंगत के-या. सहाव्या यादशाहाच्या कारकीर्दीत रथ, ताऱ्याची नाणी, वजन, मापे वगैरे साधनें उपयोगात आली. ख्रि. पू. ३४६८ च्या सुमारास फूह-हे नांवाच्या यादशहानें तडुवाच करण्याची युक्ति वाढली, लिहि-ण्याची लिपी सुरू केली, शहराभोंवतीं तटबंदी करण्याचा प्रचार पाडला, काळचे पाषण्याचें काम केले आणि आका-शाचे विभाग ठरवून वार्षिक काळगणनापद्धति वाढू-वेली. ख्रि. पू. ३२९८ च्या सुमारास यादशहा शिन-मुंग यानें नागरणी करून शेती करण्याचें लोकसत शिखरिलें, तगुदा-च्या पाण्यापासून माठ तयार करण्याची युक्ति काढली, सार्वजनिक बाजार भरविण्याची पद्धति सुरू केली व काही रोगांवर वनस्पतींची औषधें शोधून काढलीं या सुमा-रास गोपनीतांसारखें काही प्राथमिक स्वरेषाचें कायदाहि निर्माण होऊं लागलें होतें. पौराणिक काळातील चिनी लोकांची द्रुतपत प्रगति झालेली होती असें काहीं भ्रमकारांनीं लिहून ठेवलेले आहे. व्यवहारात उपयोगी पडणाऱ्या गोष्टीत चिनी लोकांची सुधारणा इतक्या प्राचीन काळी इतकी व्यापक झाली होती, तर त्याबरोबर त्यांची शास्त्रीय विषयक प्रगति पुष्कळच झाली असली पाहिजे.

**धर्मासुर्यां ऐतिहासिक काळ.**—(ख्रि. पू. २६९८-ते २३५७) या काळातील गोष्टींचा काळायुक्त वराच निश्चित समजतो. कारण या काळात चिनी लोकांनी एक प्रभारची युगात्मक काळगणनापद्धति सुरू केली व ती तेन्नापासून आतापर्यंत बाळ आढे. चिनी लोक साठ वर्षांचें एक युग मानतात. ख्रि. पू. २६३७ हें त्यांचें पहिल्या युगाचें पहिलें वर्ष होतें व इ. स. १८१५ साल हें त्यांच्या ७५ व्या युगातलें वृत्तिसावें साल होतें. युगातील साठ वर्षांपैकी प्रत्येकास निरनिराळें नांव असून कोणतेंहि साल सागतांना अमम्या युगाचें अमकें वर्ष असं सांगण्याची चिनी लोकांची पद्धति आहे.

या काळातील ग्रंथात ख्रि. पू. चौथे शतक इतक्या प्राचीन काळातहि सूर्यवंशाची प्रहणे बरोबर नोंद करून ठेवलेली आढळतात. सौर वर्ष ३६५ दिवसाहून नवी विंती मोठें असतें हें प्राचीन चिनी लोकांस माहीत होतेंसें दिसतें. परंतु त्याचे महिने पाद असून ते एक आठ एव २९ व ३० दिवसाचे असत. त्यामुळे चार महिन्यात सौर वर्षाच्या ११ दिवस कमी येत. बाद व सौर गणनेचा मेळ घालण्या-करितां मधून मधून 'अधिक महिने' धरीत असत. उदाहरणार्थ १९ सौर वर्षांचे २३५ बाद, मास धरीत असत. सात दिवसांचा एक असे महिन्याचे चार आठवडे ही सासा-दिक गणनाहि प्राचीन काळापासून चीनात वाडू झाले.

प्राचीन काळापासून यौक्तिकचें चिनी सरकार ज्योतिर्मंड-व्यवहून सूर्याच्या उदयास्ताचे वाळ, कटूचें प्रारंभकाल, इत्यादि सावतरिक ज्योतिर्गणिताविषयांच्या माहितीचें पत्रक प्रातोप्रातीच्या सरकारी अधिकार्याच्या उपयोगाकरितां प्रसिद्ध करित असतें. शिवाय चारा पानांचे एक पंचांग करून त्यात एक एका पानावर एक एका महिन्यासंबंधाची वार, नक्षत्र, ग्रह, स्वान-प्रवास-ग्रहप्रवेश-वियाद-इत्यु इत्यादि हत्याकरितां शुभाशुभ सुहृत्, वंगरे माहिती दिलेली असते. प्रत्येक महिन्याच्या आरंभास त्या महिन्यात काय गोष्टी घड-तील व काय गोष्टी कराव्या याबद्दल सूचना दिलेल्या अस-तात. शिवाय अभियंते वर्तविण्यास उपयोगी पडणारे कोष्टकहि या पंचांगास जोडलेले असत.

पर सांगितलेल्या काळगणनाविषयक सुधारणांपैकीं बऱ्या-चया ख्रि. पू. २६९८ च्या सुमारास होऊन गेलेल्या व्हांम-टै नांवाच्या यादशहानें केल्या शिवाय याच यादशहाच्या कार-कीर्दीत ताऱ्याच्या, लोखंडाच्या वगैरे राणी सापडून तरकारी, चिलखतें, धतुघ्यमाण वगैरे बुद्धोपयोगी हत्यारे करण्याचे कारखाने सुरू झाले, नवीन प्रकारचीं मापे करण्याची युक्ति निघाली, व स्वराविषयांचे नियम ठरविले जाऊन संगीतशास्त्रा-चा चर्या पालण्यात आला, व पाष्यावहून तरून जाण्याक-रितां नावा तयार होऊं लागल्या याच यादशहाच्या राणीनें रेशमाचे किडे काळून त्याच्यापासून रेशीम कुसें तयार करावे हें लोकांस शिकविलें चिनास जागोजाग गावें व शहरे वत-वून दळणवळणकरितां सडका पाषण्याचा उपक्रम याच यादशहानें केला सयांत महत्वाची गोष्ट म्हणजे मुलाना शिक्षण देण्याकरिता सार्वजनिक शाळा स्थापण्याच्या कार्यास या यादशहानें आरंभ केला. या काळातील इतर यादशहानीं नवी गोष्ट कोणतीहि न करता वरील गोष्टींचे अधिकतीक सुधारणा केली.

**प्राचीन ऐतिहासिक काळ**—या काळातला पहिला यादशहा याक यानें ज्योतिर्ज्ञानात भर घातली. सूर्याचे संपा-तविंदू व अवनतविंदू वेध घेऊन नवीं टरविण्याचें काम यानें केलें. याचयानंतरचा यादशहा शुन यानें संगीतात काही भर घातली व राजपुत्र व सरदारपुत्र यांच्या शिक्षणाकरिता स्वतंत्र विद्यापीठ काढलें त्यानें फौजदारी कामयात, विशेषतः शिष्टेचे दूर प्रकार बंद करून बरीच सुधारणा केली. चीन देश मूळ बऱ्याच ठिकाणीं दलदलीचा होता व त्यात भागील कारकीर्दीत एका साली भयंकर परान्यवृष्टि होऊन लोकांवर मोठी आपत्ति ओढवली होती ती निवारण्याकरिता पाणी वाहून नेणारे मोठमोठे चर याच दोन कारकीर्दीत रागण्यांत आले तसेंच नद्यांच्या दोन्ही काठानीं मोठमोठे बांध बांधून पुरांचे पाणी बाहेर पसरणार नाही अशी व्यवस्था करण्यात आली.

ख्रि. पू. २२०५ पर्यंतच्या प्रगतीचा आढावा.— वरील माहितीवरून असे दिसून येतें की, चीनच्या या कार



प्राचीन काळातही तेथे ज्ञानाची वाढ (१) राज्यकारभार, (२) धर्म, (३) कायदे, (४) कला व शास्त्रे, (५) सामाजिक चालीरांती व सार्वजनिक संस्था, (६) व्यापारधंदा, (७) करपद्धति वगैरे अनेक बाबतीत झाले होती. हर्षच कायदे व न्यायदानपद्धति याचा संबंध याऊ व शुन वा प्राचीन वादशाहाच्या कारकीर्दीशी लावतात. ढोलकें बाजवून दबंडी पिठ्याची पद्धति याऊ वादशाहानेंच सुरू केली. जमींतिप व संगीत या विषयातील प्रगतीचा उल्लेख वर आल्याचे आहे. संगीतासंबंधानें चिनी सरकारची अर्धा समजूत होती (व अद्यापहि कायम आहे) की, संगीताला उत्तेजन देणारे सरकार प्रजेची भर्जा संपादन खास करून शकते; आणि संगीतातील स्वरसंमेलनानें मीहित झालेलें प्रमाणच आपल्या कर्तव्यमागें बरोबर आल्यात. कलभयुद्धास वगैरे पुढील काळातील मोठ्या विद्वानांनी असें लिहून ठेविले आहे की, 'संगीत ज्ञानाचा आणि राज्यशासनज्ञानाचा परस्पर फार निकट संबंध आहे. ज्याला संगीताचे ज्ञान आहे तोच पुरव राज्यकारभार करण्यास योग्य होय."

संगीताप्रमाणें काव्य, इतिहास व धर्मशास्त्र या तिघांचाहि शासनशास्त्राशी निकट संबंध आहे असें प्राचीन काळापासून चिनी लोक मानीत आले आहेत. आचारधर्मांत शिकार करणे हा राजकारणी पुरवणा अवश्य धर्म म्हणून समजितला आहे.

देशातलें माणी वाहून आण्याकरिता चिनी लोकांनी जी मोठमोठी बाधक मे केली त्यावरून त्यांना गणित, यंत्रशास्त्र व जलगतिशास्त्र यांची माहिती होती हें १२४ दिसते. बंधक व प्राध्विज्ञान या शास्त्रांतले यांची प्रगति दक्षिणेकडे प्रसन्न चपळच आहेत. 'सोपे प्रश्न' या नावाचे, ज्यात रोग व त्यावरील उपाय सांगितले आहेत असें एक पुस्तक व्हाग-टे वादशाहानें लिहिले असें मानतात; व शिन-नुंग याची कृत्रिमज्ञानावरील ग्रंथाचा अनेक अर्धा प्रसिद्धि आहे. शिन-नुंगच्या ग्रंथात ३६५ आयुषी जनस्वर्गाचे वर्णन आहे.

गणपचात्मक वास्तव या प्राचीन काळात तयार होत असे हें मोठे शक्तिपूर्ण कर्क इतिहासविषयक ग्रंथ या पुस्तकात जे प्राचीन ग्रंथातले उगारे दिले आहेत त्यावरून मिळविले होते. से-किंग म्हणजे कवितांचे पुस्तक. यात याऊ व शुन यांच्या काळांतले पदाने उतारे दिले आहेत. या प्राचीन काळात कागद करण्याची सुक्ति नव्हती. त्या वेळीं लेख चिनी सोडून धाड्या पट्यावर लिहून पुस्तकाप्रमाणें एकत्र बांधून ठेवीत असत. अर्थात् अमले गणपचात्मक वास्तव निर्माण करणारे लोक बरेच मुगंस्कृत असले पाहिजेत हें उघड आहे.

गणितातील दशागपद्धति व्हाग-टेने काढली असे मानतात. निदान ती या काळात प्रचारात होती यात शंका नाही. माणी, यमने, मापे, वाजार व जप्रा भरविण्याची पद्धत, सार्वजनिक शिस्तधर्मा या गोष्टी या काळात सुरू होत्या हें वर सांगितलेच आहे

शु-डुंग नांवाच्या ग्रंथात प्रातीप्रातीच्या व्यापारधंधांची माहिती मिळते. रेशमाची निपज, कापसाचे सूत, विरान-राज्या रंगाचे व प्रकारचे कापड या काळात होत असे. मासे धरणे, मीठ तयार करणे वगैरे धंदे समुद्रकाठी चालत असत. सोने, रंगे, तांबे, लोखंड, अस्त वगैरे धातू प्रचारात होत्या, व मोत्ये हिरमाणके वगैरे मोत्यवान् वस्तुहि लोक वापरात असत. रंगीत मातीची भांडी, पक्षाच्या पिंसाचे व जनावरांच्या फेसाचे बिनस तयार होत असत. दुंग नांवाच्या लाकडापासून तेल काढीत असत, व शुन नावाच्या लाकडाचे वाण करीत असत. शेजारच्या देशाशी चीनचा व्यापार व राजकीय संबंध असे असे दिसते, शेजारच्या घेदातल्या कातडी भांडी वगैरे जिनसाचा नजराणा पाडण्या रंगाच्या हरिणाच्या गाडीत यतून येऊन व्हाग-टे वगैरे चिनी वादशाहाला दिल्याचा उल्लेख ग्रंथातरी आढळतो.

खि. पू. २२०० ते इ. पू. २०६५ पर्यंतचा काळ.- या दीर्घ काळात महत्त्वाचा पुरव असा कफ एकच झाला. तो चीनचा सुप्रसिद्ध साधु व तत्ववेत्ता पुरव कनम्युशिस (खि. पू. ५५१-४७९) हा होय. हा पुराणपरंपरेचा मोठा अभिमानी होता. त्याने इतिहास, काव्य, धर्मशास्त्र वगैरे विषयावर ग्रंथ लिहून त्यात अनेक प्राचीन ग्रंथकारांच्या वच व वच लेखाचा संग्रह केला आहे. राज्यशासनशास्त्र, नीतिशास्त्र, धर्मशास्त्र, मानसशास्त्र, अर्थाद्विविज्ञान वगैरे विषयावर त्याने स्वतःचे तात्त्विक विचार लिहून ठेविले असून, त्याने स्वतःचा एक संग्रहावहि उत्पन्न केला. त्याची सविस्तर हकीकत पुढील विभागात येईलच.

आ महापुराणतंत्र दि. पू. १५० पर्यंत चीनची स्थिति पूर्वेपरंपरेत धरून चालू राहिली. नंतर एकाएकी चीनच्या एकंदर संस्कृतीवर व प्रगतीवर एक मोठी आपत्ति ओढवली. सिसन नामक घराण्यातील चे-व्हाग-टे नावाच्या वादशाहाने ते-अजे नावाच्या एका मंत्र्याच्या सूचनेवरून दि. पू. २१३ साली सर्व प्रातातलें विदेशी वास्तव्य व ऐतिहासिक ग्रंथ काळीस दिवसात गोळा करून दगड करून टाकले असा हुकूम सोडला. तेव्हा प्रातीप्रातीच्या अधिकाऱ्यांनी घरोघर हिंजून सर्व ग्रंथ जमा करून ते अत्यंत निर्दयपणाने जाळून टाकले. या भयंकर 'ग्रंथ-दहनान्त' बंधक, कृषि, ज्योतिष अविश्वकथन व राजघराण्याचा इतिहास या विषयावरचे ग्रंथ मात्र राजाच्या आज्ञेमुळे धाडले तपारि एकंदरीत दि. पू. २०० च्या सुमारास या विचारविद्रोहा राजाच्या कारकीर्दीमुळे श्राव्यकथाविषयक ज्ञानाची बराच पिंडहाट झाली

खि. पू. २०० ते इ. स. २०० या काळातील प्रगति-—सिसन घराण्यातल्या उपयुक्त ग्रंथगंहराक राजाच्या कारकीर्दीनंतर ज्ञान नावाच्या निराश्या व सुप्रसिद्ध घराण्याची कारकीर्द सुरू झाली. या घराण्याच्या सुमारे बाराशे वर्षांच्या कारकीर्दीत चीनचा राजकीय, नैतिक व धार्मिक या तिन्ही बाजूंनी फार उत्तरे झाला. दि. पू. १००० च्या

सुमारच्या ची नामक परांपराच्या वेळीं सानेसुमारच्या होत असून त्या वेळेचे आरंभ हे इ.स. उपलब्ध आहेत हान घराण्याच्या वेळीं तर सानेसुमारी फार व्यवस्थित व दृढ किंवा बोल वर्णानीं निवडितपणे होत असे त्या काळातील अनेक सानेसुमार्याचे आरंभ उपलब्ध आहेत त्यांपैकी चीनची लोकसंख्या या सुमारास सरासरीने ६ ते ८ कोटी असे असे दिसते

बीद घर्माचा प्रवेश — या काळातील महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे चीनमध्ये बीद घर्माचा प्रवेश झाला ही होय चिनी लोकांच्या अगदी प्राचीन धर्मांत धूर्त्यवृत्ति आकाशप्रेम प्रहारांनीं देवता कल्पून त्यांना इतिहास देण्यास वंदना करीत असत पुढे प्राचीन राजांची व साधुपुरुषांची देवतांचे बांधून त्यांचे भजनपूजन करण्याचा प्रघात पडला. इ. स. ६७ मध्ये शुद्ध बादशाहानीं बीद घर्माचा स्वीकार केव्हा मुळें एवढर राष्ट्रास बीदधर्माची वळण लागले ( विभाग १ ख, १११ व पुढील पृष्ठे पहा ) या परलप्रातल्या राजांनीं हिमन पराभवांतल्या वेदच्या कडक व क्रूरपणाच्या शिष्टा बदलून त्या बऱ्याच सौम्य केल्या

शास्त्रें वा इमय — परत चीनदेशावर सर्वांत अधिक उपकार हान घराण्यानें शास्त्रें व याज्ञव याच्या अभिवृद्धीला उत्तेजन देऊन केले आहेत या घराण्याच्या मोठीं पणें अगो वर होऊन गेलेल्या चे-व्हांग-डे बादशाहाने प्रयत्न करून संस्कृतीचा अपकर्ष करणारे जे धोरण स्वीकारले होते ते हान बादशाहानीं रद्द करून हानप्रगतीला उत्तेजन देण्याचे काम सुरू केले त्यामुळे या बादशाहाची वीरिती दिसणित झाली आहे. कल्पशुशित या साधु पुण्याच्या अंधाचा नास करण्याचा हुकूम मागील घराण्यांतील बादशाहानीं काढला होता तो विरलून ते अंध संपादन करण्याचा प्रयत्न या हान बादशाहानीं केला तसेंच पूर्वीच्या ऐतिहासिक व यज्ञरीतिज्ञ मंडाचा फार काळजीपूर्वक संरक्ष करण्यात आला वु-डे बादशाहानें सर्व अंध एवज टक्क्याकरितां एक मंडे सार्वजनिक मेवसमहालयहि स्थापन केले होते

या घराण्यातील वित्येक फुल्लवान् बादशाहानीं सार्वजनिक शिक्षणप्रसाराकडे विशेष लक्ष घुडिलें प्राचीनशास्त्राच्या सुगे-दारांनीं घेतलेल्या हुकुमांतून शिक्षणाचें मंड व वावरायला प्रतिपादन करून सार्वजनिक शिक्षणप्रसाराचें प्रत्यक्षासदीं आला गेलेलीं आरंभते एका बादशाही कर्मानांत घुडिल वान्ने आहेत " मनुष्यजातीचा स्वाभाविक कर इतिया सुलाकडे असतो हां मुखालया अनावर न प्दावी म्हणून त्यांना नियमन घालणें जरूर असतें म्हणून कामक्रोधादि अनेकिकासारक आश पहन प्रत्येक मनुष्यातील उपजत गुणांचा विकास होईल अशा तऱ्हेचे शिक्षण सर्व प्रमाणांना देणें हें प्रत्येक राजाचें वतन्य आहे " हे विचार फारच उय द्यांचे आहेत, व याप्रमाणें अमाउपवाणी होत होती यास प्रमाण हें की, हान विरतीतले व कुलीतडे अनेक वा भा ५,५

पुरत वेवळ शिक्षणाच्या व बुद्धीच्या सामर्थ्यां उचा पर्यंत पोहोचलेले चीनच्या इतिहासात आढळतात ( विद्या सत्य बलं तस्य " अशा अर्थाची वाचणें बादशाही कर्मानांत प शार चिनी प्रयात सर्वत्र सापडतात

हान बादशाहानीं गुण व विद्या अर्गा अस्त्याविषयम सरकारी अधिकारावर कोणत्याहि नेमाक्याच नाही, हा नियम कडक रीतीनें अमलात आणला होता शासकिक शिक्षणाच्या शाळा शहरांपासून वेगवेगळ्यापर्यंत सर्वत्र असत यांविषय उच्च शिक्षणाच्या स्वतंत्र शाळा असून त्यात इतिहास शाळा व उच्च दर्जाच्या गणपद्यात्मक अशाच्या अभ्यागावर विशेष भर असे दिलाय मंगीत व वैयक्त या विषयाच्या प्रगतीतडे हान बादशाहानीं फार लक्ष घुडिले होते, व त्यामुळे या काळात या विषयावर अनेक प्रयत्न निर्माण झाले ग्रहणें व आवासास्य गीत यांचे वैध घेऊन ते ऐतिहासिक प्रयात समूद करले आहेत निरनिराळ्या प्रदेशांतले मद्यापर्वतादि सर्व स्थळांची पाहणी करून व तिच्या आधारें त्यांची वर्णनें व नकाशे तयार करून भौगोलिक माहितीत पुढक सर पातली गेली पृथ्वी भूवर्तदेशाकडे मरा चपटी झालेली आहे इतकी तिच्या आकारासमर्थानें स्पष्ट व बरोबर दखना या काळातील चिनी लोकांना होती असें त्यांच्या प्रयासरून दिसते या काळातील मुद्रकलेबरील पुस्तकहि उपलब्ध आहेत त्यावरून तेव्हा तत्प्राची, भाले, धनुष्यबाण, शिरसाणें व व चित्तपते प्रचलित होती व लष्करी शिक्षण हें सार्वजनिक व राज्याी शिक्षणकामाचे एक अंग असे असे दिसत त्या काळीं विले वेदरे सटवईची दिवाणें बाधण्याचाहि प्रयात होता, व मोठाल्या दुषर्वाचा मारा करण्याकरितां त्यावर लोकासारखी फाडी वनेहि घेतलेली असत

याच काळात कणवद करण्याची युधि साप-लून वावाच्या इगमार्ने फाटली यास कुटून त्याचा खादा करीत, व त्या पासून मग काणवद बनवीत या काणदावर लिहिण्यावरितां शास्त्र व ललप्या या साधनांचा उपयोग केला गेलें लागला या काणत शुन्या लिपीतहि सुभारेमा करण्यांत आली

चिन्मय, मूर्तिमय, मद्याना वावरील मूळ, अथवा मजले उंच मजारे व त्यांत आतून वावेलें मिन, लुटा इत्यादि कामातल शिक्षकांसच बरेच वाढलेले होत येन-से प्रांतांत ४०० हून त्यांची एक छान मूळ अथाप आहे

वेगवेगळीं प्राचीन काळ्या चीनच्या संस्कृतिकागांचा इतिहास देता येईल.

जे राष्ट्र पर जुने आणि उच्च अश्वित साधनांचे असत, त्यांचा बाधनेतिहास किंवा विज्ञानेतिहास घराब व्यासक व्यासनाचा हो सविस्तर येथ देण्यास आकाश नाही. या वाच्यमवर आपण चीनच्या इष्टीन जवळ जाऊ आवांवीन ऐतिहासिक काळाकडे येता त्या काळाकडे एव्हा देण्यासाठीं एका विशिष्ट काळाच्या व्यापक . ५५.

अवलोकन केने तरी चालत. चिनी शास्त्रज्ञांचे, आणि पांडितांची व्यापक कक्षा आणि चीनच्या ज्ञानसंबंधाची परकीय संस्कृतीचा आलेला संबंध या गोष्टी दिव्या म्हणजे चीनची राष्ट्रीय कामगिरी वर्णन करण्याचे आपले कार्य परंपरेंत झाले असे होईल.

चिनी ज्ञानसंबंधाची व्यापक कल्पना देण्यास अत्यंत उपयुक्त ग्रंथ म्हणजे म्हणजे त्यांचे ज्ञानकोश होत. ज्ञाने ज्ञानकोश अकारवित्प्राने नमुन विषयात्मकमाने असल्यामुळे शास्त्रज्ञांची कक्षा देण्याचे काम सोपे झाले आहे.

चिनी ज्ञानकोश.—विद्यमान मान्य ज्ञानाचे संपूर्ण क्षेत्र आक्रमण्याचा प्रयत्न करून, ज्ञानकोश हे नामाभिधान घाटण करण्याचा ह्ज ज्ञानपारा पहिला चिनी "सोशू" (संदर्भग्रंथ), "ताइ दिंग यू खान" हा होय. याचा काळ इ. स. १८७ आहे. सांगतऱ्या विद्वान नोंपाज्यासा-रजा मोठा ज्ञानकोश "ऊ यिन् गु शु चिंग" म्हणजे पत्रविषयी आतां माहिती देण्यात येत आहे तो हेन याचा संवादक बेन मेन सी अमुन, चिनी सरकारने हा तयार करवून प्रसिद्ध केला (१७२१).

या कोशाची रचना निःसंशय प्रबळ म्हणता येईल. याच्या विभागाची संख्या १०,००० आहे; सुसत्या अनुक्रमणिके. येव ४० विभाग आहेत. प्रत्येक पानात उभ्या ९ थोड्या असून प्रत्येक थोड्यात २० अक्षरे आहेत. प्रत्येक विभागाची सरासरी ८० पाने धरल्यास एकंदर कोशाची ८,००,००० पाने, ७२,००,००० थोड्या आणि १४,४०,००,००० अक्षरे सरासरी. या संख्येचा तुलनाय प्रमाणात कोरी गणा म्हणून तोडून दिला तरी माझी सुमारे १,००,००,००,००० अक्षरे राहतील. म्हणजे एनसायक्लोपिडिया मिटा-निकाच्या ११ व्या आवृत्तीच्या तिप्पट चौपट हा कोश मोठा आहे. यातील अभाज्य माला एकंदर १२ सदसंख्यांची विभागवत्ता असून, मुख्य वहा परा पाळेले आहेत; ते असे: (१) आक्षार, (२) पृष्ठी, (३) मनुष्य, (४) शास्त्र, (५) साम्य आणि (६) राज्यव्यवस्था. या ज्ञानकोशाच्या उपसुमिधित १२ प्रकरणांत किंवा सदसंख्यां फक्त माहिती दिली आहे ती पाहू. ही माहिती आम्ही आहोताने केलेल्या या मंड्याच्या ईमपी सुचीवरून (१९१५ संस्करण) घेत आहे.

१ आकाश व वस्तु.—यात ज्योतिषीय व व्यापक उगम आकाशातला म्हणून मानव आहे अशा भूगोविषयक गोष्टी-हि धाव्या आहेत. सदाहरण, बारा, पाऊस, देव, दक्षिण, पूर इ. १२ सदसंख्या हे अधिष्ठान घडान घडत आहे. यात बरोबर १०० विभाग असून स्वर्गपदी ३० अचल तत्वा-द्वारा आहेत.

२ वर्ष.—यात ऋतू आणि वर्षातील निरनिराळे रान पार सोपा विभाग केला आहे. यात काळगणनेतील "शोध" आणि "कोला" असे एक पोटउदर आहे.

३ ज्योतिष आणि गणित.—यात एकंदर, सहा पोट-उदर आहेत. पहिल्यात ज्योतिषास आणि गणितशास्त्र यांचे ८२ विभागांत विवेचन केले आहे. यातील विशेष मनोवैयक पोटउदर म्हणजे ज्ञात चिनी छोकानां माहिती असलेल्या ज्योतिष व इतर शास्त्रीय उपकरणांची माहिती दिली आहे ते. १६ व्या आणि १७ व्या शतकात जेसुइट छोकानां चीन-मध्ये प्रविष्ट केलेली बरीचशी उपकरणे यांत आहेत. दोवडल्या पोटउदरात "पंचमहाभूते", "पट्टाध्याने" यांसारखे चिनी अभ्यासकांना परिचित असलेले संख्यावाचक संघ सांगितले आहेत.

४ वनस्पती.—ग्रहणे, साषी, पूर, अवर्षण, स्वप्ने इत्यादि नेहमी घडणारे व न घडणारे समारंभ या प्रकारांत दिले आहेत. पहिल्या मार सदरे आकाश व त्यातील इथे पाकवित्त असून, पुढील दोन वर्ग यांच्या अगदी विरक्त असणाऱ्या पृष्ठी व मनुष्य यांच्या संबंधांच्या विषयांना पाहिलेले आहेत.

५ पृष्ठी.—खनिजशास्त्र व भूगोलशास्त्र यांवर हे सदर आहे. आकाशस्थ वस्तु व पृष्ठी अर्शा जी पहिल्या व पार्श्वच्या सदरांत नावे दिली आहेत त्यावरून "वर्ग" हा विषय या सदरांत व "हिम" हा विषय पहिल्या सदरात फां पातला आहे, ते ध्यानात येईल. राष्ट्रांतील स्वकाची काळा-सुकराने एका मोठ्या पोटउदरात माहिती दिली आहे व तिचा विस्तार पुढील दोन प्रकरणांमध्ये पावला आहे.

६ चीनचे राजकीय विभाग.—हे सर्वांत मोठे सदर असून याचे एकंदर १५४४ विभाग आहेत. जीवमधील सर्व प्रांतांची राविस्तर हकीकत यांत आहे.

७ चीनमधील पर्वत व नद्या.—अति विख्यात पर्वत-नद्यांची मालिका, बाह्य सरावरे व लेणी व शेवटी समुद्रापर एक मोठे पोटउदर या प्रकारांत आढळते. सुसत्या प्रीत-नदीवर २० विभाग व यागलेवर १२ विभाग लिहिले आहेत.

८ शासक प्रदेश.—यात कोरिया, जपान यांसारख्या मोठ्या व महत्त्वाच्या राष्ट्रांसून तो पारीक शारीक छत्र आर्शा-पर्वतच्या सर्व भाग प्रदेशांचे व छोकांचे वर्णन आहे. पूर्व, पश्चिम, दक्षिण व शेवटी उत्तर अशा यांत फक्त ठेविले आहे. पण अर्धगोलाभूगोलशास्त्रशास्त्राची कोही देशांची विमा-गणी मुक्तीची दिष्टते. प्रत्येक दिशेकडील अगदी अपरिचित अशा राष्ट्राकरिता एक निराळे पोट उदर केले आहे, व ज्या देशांचा मागसून नाही अपरिचित केलेले पोटउदर. राखून ठेविले आहे.

९ यादव हा.—चीनच्या यादवहांचे अधिकार व कारभार यांसंबंधी हे उदर आहे. ११२ विभागांचे, म्हणजे जवळ जवळ अर्ध्या प्रकरणाहोते एक पोटउदर त्यांच्या ऐति-हासिक घडाने भरलेले आहे.

१० यादव हा ही कुटुंब.—राजमतेपासून राज्यांपर्यंतच्या राजशाखातील सर्व संघर्षांची यात मोठ मोठे, कसे कसे

राजघराण्याचा उल्लेख येईल त्या त्या ठिकाणी कालानुक्रम पूर्वक चरित्रे देण्याची पद्धत प्रथम याच प्रकरणात आढळून येते

११ सरकारी नोकरी-मोठमोठ्या आडलिंकासून तो खाली सुमेदार, फौजदार इत्यादिकांपर्यंतचे सरकारी नोकरीचे दर्जे यात नमूद केले आहेत. चिनी हानकोरतांल या तिघन्या मोठ्या सदरात ८०० विभाग आहेत. विभागां मनी, मोठेमोठे अधिकारी आणि सुसारी यांची चरित्रे देण्याच्या चीन पोटसदरात दिलेली आहेत. यांनीच नवळ नवळ कामर विभाग भरले आहेत.

१२ कुटुंबी लोकांसाठी—या सदराला बायबाचा दर्जा व कमी जास्त संघर्ष अशी मुद्रांत होऊन, छी-मुषप गुलाम या पोटसदरांत त्याची समाप्ति झाली आहे.

१३ साधारणिक संघ—समुद्रमार्गमधील बहु विध संघर्ष, व रोजच्या आयुष्यमार्गीतील गोष्टी यात आल्या आहेत. १५ व्या सदरात पद्धतील अशीही अनेक पोटसदरे यांत आढळतात, उदाहरणार्थ, “स्तुति आणि निंदा” “आळ शाणि दिव्या” इ.

१४ गोष्ट बघू नये—यांत अगमार्थ ४००० निर- निराळ्या आडनावांची याद आहे. ही नावे त्यांचे उच्चार, प्रास वगैरे छद्मांत देऊन अनुक्रमाने लाविली आहेत. यापैकी २५०० हून अधिक नावांनी चरित्रे जोडली आहेत. तेव्ही हे सदर हा एक मोठा चरित्रात्मक राष्ट्रीय कोराच म्हणता येईल. [चीनमध्ये सर्वसामान्य आडनावे कार थोडी आहेत त्यामुळे बऱ्याच लोकांची आडनावे तीच तीच अमतात, देशांत सर्वत्र सापडणारी अशी सहा नावे म्हणजे (१) वंग (२) चंग, (३) छी (४) छिऊ, (५) येन आणि (६) जु हीं होत.]

१५ मनुष्य आणि त्याच्या कि या-मानवी घरीराच अथवा त्याच्या आयुष्यातील अवस्था व हजे साधारण मनुष्य प्राण्यांना लागू पडणाऱ्या गोष्टी, क्रिया वगैरे या अति छद्म सदरात आल्या आहेत, यांतील पोटसदरेही सहा विभागांपेक्षा जास्त मोठी नाहीत.

१६ छी जात—या सदराचे चिनी नांव अतर्गद्वातील छुन्टी अशा अर्थाचे आहे. याचा बरानसाल यास चरित्रांनी भरला असल्याने याला १४ व्या सदराचे पुरक म्हणता येईल. या चरित्रांचे वर्गीकरण त्यांतील क्रियांच्या अगत्या किंवा मंड- लेल्या काही ठळक गुणांवरून केलेले दिसते. यांत १७६ विभाग असून त्यांत ३६ छीचरित्रांमोडर मरले आहे. तसे फोटल्यादि राष्ट्रीय हर्षाच्या काळात देशांत सापडणार नाही. “हुताशनदीं सा कल्याण नाकारणाऱ्या विधवा” या २१० विभागाच्या पोटसदरात एक प्रबंद ग्रंथ म्हणता येईल.

१७ कला, उद्योग आणि धंदे—हे एक विस्तृत सदर आहे, पण त्यांत पोटसदरे (४३) मात्र फार नाहीत. त्यांतील

प्रमुख म्हणजे घेतारी, धंदक, शस्त्र, पत्तय्योत्तिप, सुतासमु- द्रिक, हस्तसामुद्रिक, भुरमलविद्या, भाषित सांगणे, जादू आणि विप्र व रंताकला ही होत. यातहि चरित्रांची भर आहेच.

१८ धर्म—यांत सुवातीलाच ख्रिश्च धर्माची यादी असून याकांच्या भागात बौद्ध आणि ताओ संप्रदाय यांच्या निरनिराळ्या शाखा व रत, उपायाय वगैरे धार्मिक व्यवहारांची चरित्रे दिसतात.

१९ प्राणिजीवि—यांत वन्य पक्षी, मासे, आणि विदे व सरपटणारे प्राणी, या चार वर्गांत प्राण्यांची विभागणी केली आहे. प्रत्येक वर्गांत महावाच प्राणी घेऊन दोबडी त्या त्या वर्गातील विरकोळ व असामान्य प्राणी दिले आहेत. यांत मोठाही पोटसदर नाहीत, फक्त “घोडा” या पो- टसदरालाच काय ते १० व्या दर विभाग दिले गेले आहेत. पोटसदर व्यवस्थेवर पाडलेली दिसत नाहीत.

२० वनस्पतिजीवि—मागील सदरांपेक्षा हे सदर जास्त अशास्त्रीय रीतीने विभागलेले दिसते. यांत पुढील ठोकळ पां दिलेले आहेत, (१) साधारण्य व भाजीपाला, (२) फुलपाडे, (३) औषधि झाडे व (४) झाडे आणि छुडपे यांत मोठे पोटसदर “घासू” वर असून त्याला ११ विभाग दिलेले आहेत.

२१ धर्म शास्त्रीय व इतर वा ६२ व—यांत प्रथम ५० विभागांचे मोठे “सामान्य पोटसदर” असून बाकीच्या तीन चतुर्थांश भागांत अभिजातशास्त्रमार्गदर्शी माहिती आहे. त्यांतच इतिहास, भूगोल, वयस्मान आणि भाषापरकार हे विषय अनुक्रमे आले आहेत. यादराल प्रथम हानकाळात जसेच तसे छापल असून फक्त लासकधी विविध माहिती दिली आहे. या सदरात फक्त एका वर्गातीलच चरित्रे आढळतात. ही चरित्रे म्हणजे सारस्वतटीकावार व पंडित यांची होत. इतर विद्वानांचा व ग्रंथकारांची चरित्रे २२ व्या सदराच्या आरम्भी घातलेली आहेत.

२२ जातु त्यांतील व रत न—येथे मानसशास्त्र आणि नीतिशास्त्र, सद्गुण आणि अनुकरणीय गुण या विषयांचे सोदाहरण विवरण केले आहे, किंवा आणि त्यातील चमत्कार, कल्पश्रुतिचम इष्टीने ताओ संप्रदायाचे अविवरण, पुत्रधर्म, व आशुप्रेम, उष वतन आणि ससारपरित्याग, ही काही यातील महावाची पोटसदरे आहेत.

२३ या ह्यम चीन शाखा—याला २१ व्या सदराचे पुरक म्हणता येईल. दोहोतील करक म्हणजे, २१ व्या सदरात प्रत्यक्ष ग्रंथ किंवा ग्रंथांचे मोठेले फंगे यासंबंधी माहिती आहे, व या सदरात यादवाही कर्मणापासून काव्यप्रवाधाच्या निर- निराळ्या प्रचारांपर्यंतचे मनुष्येच फक्त दिले आहेत. वाक्या- दर्श या पोटसदरात ४६ विभाग आहेत.

२४ लिपि आणि लेखन—“अग्नि आणि अर्ध” या मोठ्या पोटसदरात “जुओवेन” व इतर भाषाशास्त्र-

विषयक ग्रंथ उद्धृत करून घेतले आहेत. छेपल्याने निरनिराळे प्रसार आणि सुंदर अधर लिहिण्याची कला, पोट मापा आणि उच्चार यांसंबंधीहि विवेचन यांत आले असून शेवटी छेपूनसामुग्री आणि अभ्यासाची साधने दिली आहेत. सुंदर लेखक या पोटमदरावाला खरेच दिली आहेत.

२५ परोक्ष पद्धति.—सरकारी नोकरीकरिता माणसांची निवड व त्यांना शिकवण देण्याची पद्धत यांत वर्णिली आहे. आरंभाच्या पोटमदरांत जास्त व्यावहारिक पद्धतीचे शिक्षण घेतले असून, पुढील भागांत मोठ्या चढा-भोटीच्या परीक्षासंबंधी माहिती दिली आहे. राममन्जीवर जे एक यांत पोटमदर आहे, ते या टिकाणी बरोबर दिसत नाही.

२६ सरकारी अधिकाऱ्याची का र की दे—नोकरांची धडती, अवमान वगैरे गोष्टी यात आहेत. हे सदर अत्यंत छद्मान सदरांपैकी एक असून यांत १२ पोटमदरे व १२० विभाग आहेत. अधिकाऱ्यांसंबंधी नियम हे यातील मोठे पोटसदर आहे.

२७ अन्न व इतर व्यापारा वस्तु.—लोखंड्या, शेतकी व रेशीम काडणे, जमीनपारा, खंडणी, बायड, जवा-होर, धारू, चहा, पैसा इत्यादि पोटसदरे यांत आहेत.

२८ संस्कार.—यात “संस्कार व संघात” असे एक सामान्य पोटसदर सुरुवातीला घातले आहे. तारण्यावस्था, लग्न, आर्थिकदृष्टिक व सुतक, बहू, वगैरे सैबधी संस्कार यांत आले आहेत. शेवटी वस्त्रप्रारणाची यादी आहे. सुतक आणि आर्थिकदृष्टिक विधि (६८विभाग), श्राद्ध (२५विभाग), दायप्राप्तिविधीसंबंधी यज्ञ (२३ विभाग), लग्न (१७विभाग) हे मोठी पोटसदरे यांत आली आहेत.

२९ संघीयता.—यात मुख्यतः निरनिराळ्या संघात वाघांचा उद्देश असून स्वातंत्र्य वीण्याळा अभिप्राय दिले आहे.

३० युद्धकालीन.—यात युद्धेतिहास म्हणून १३२ विभागांत एक प्रचंड पोटसदर असून, युद्धव्यवस्था नव्याने दुसरे ५३ विभागांचे पोटमदर आहे. बादशाही निकासांची मोहोम आणि जलयुद्ध अशी आणि खोलीहि दुसरी फांती पोटसदरे आहेत. युद्धासंबंधी पुढील भुरगसिद्ध ग्रंथ “युद्धकला” या नांवाच्याली जसेच तुमचे उद्धृत केले आहेत. याचकांच्या स्वाभाविक अपेक्षेप्रमाणे विरघ्यात तेनामीची चरित्रे या सदरांत दिली नसून ११ व्या मद्रासत आली आहेत.

३१ बाय द आ गि दि शा.—फौजदारी शिराचा संग्रह हे ८० विभागांचे, चोर आणि दरोडेखोर हे ३५ विभागांचे आणि माफी हे ३६ विभागांचे, ही पोटसदरे महाकावी आहेत. इतर बहुतेक पोटसदरे तिसेच्या प्रकाशने आहेत.

३२ उद्योग धंदे आणि तयार केलेले वस्तु.—या मद्रासत प्रथम धंदे व हातकामे दिली असून, नंतर

पूळ आणि उपवने यांपासून छव्या आणि कंदील या वस्तूंपर्यंत सर्व तयार होणारे विभक्त सांगितले आहेत. २७ व्या सदरांत व यांत अंतर हेच की, त्यांत कच्चा व यांत पक्का माल दिले आहे. प्रस्तुत सदरांत एकंदर १५४ पोटसदरे आहेत, तरी ती फार मोठी अशी नाहीत. ‘मिरवणूकीत न्यावयाची (पताका वगैरेसारखी) चिन्हे,’ ‘शहर,’ ‘राजवाडे,’ ‘काडू’ यांसारखी, त्यांतल्या त्यांत मोठी पोटसदरे आढळतात.

चिनी ज्ञानकोशाची पोटसदरे.—ही पोटसदरे कर्माभारत विस्ताराची आढळून येतात. सर्वांत मोठे पोटसदर ५४० विभागांचे म्हणजे जवळ जवळ ४३,२०० पानांचे असून सर्वांत लहान एका ओळीचे आहे. मोठी पोटसदरे चटकून संदर्भ पाहण्यासाठी निरपयोगी होतील याकरिता त्यांतलं माल वर्गीकरण करून मोडलेला आहे. त्यामुळे पाहण्यास वेळ किंवा प्रार पडत नाही. मोठे पोटसदर साखील रीतीने विभागलेले असते. (१) प्रमाणभूत मानलेल्या प्रमाणतून मद्यत्वाचे उतारे फालगुनर्क देणे, या वर्गातच (अ) चिन्हे, नकाशे व आकृत्या आणि (आ) कालक्रमिक व इतर कोटके दिली असतात. (२) विषयाचे सामान्य निरूपण. (३) चरित्रे. (४) सुंदर ग्रंथ, विशेषतः गद्यकाव्यातील उतारे. (५) लोकात रुढ होतील असे छोटे वाचनयान वंचे. (६) किरकोळ ऐतिहासिक व दुसरे उतारे व दंतकथा. (७) चिनी सारस्वतानुन व इतर माहिती प्रमाणतून घेतलेले एकांगी, कमी विश्वासाचे व सुतरेकृत नसलेले असे किरकोळ उतारे.

(८) बौद्ध, ताओ किंवा दुसऱ्या पाखंडी संप्रदायातील काल्पनिक, ह्याकारक किंवा निरादमीत लावून तयार केलेले उतारे.

प्रत्येक विभागपूर्वी ह्या विभागांत आलेल्या ग्रंथांची व ग्रंथकारांची सुचि व चित्रे आणि प्रकरणे यांची नोंद दिलेली असते.

व्याप्तील चिन्हे.—या “दुसऱ्या” ज्ञानकोशात जगजगती विभे व नकाशे आढळतात. उदाहरणार्थ, पहिल्या सदरांत नकाशांचे नकाशे, ३ व्यांत शास्त्रीय उपकरणांच्या आकृती, ६ व्यांत भौगोलिक नकाशे, ७ व्यांत पर्वतांची विभे, ८ व्यांत याच देशातील लोक, १६ व्यांत खेळांची विभे, १८ व्यांत देवता, १९ आणि २० यांत प्रत्येक प्राणि व वनस्पति यांच्या प्रतिमा, २८ व्यांत वपडे, २९ व्यांत वासे वगैरे चित्रे आली आहेत. ही विभे प्राचीन ग्रंथांतून घेतलेली आहेत.

हिंदुस्थानविषयक लेख.—या कोशात हिंदुस्थान-विषयक साखील स्वतंत्र छेप आढळतात. यावरून ह्या वेळा चीनला हिंदुस्थानासंबंधी किती माहिती होती हे दिसून येणार आहे. यापैकी बहुतेक गावांचीच नावे आहेत.—

अयोध्या, आग्रा, आग्रा, उज्जैन, कच्छ, कनौज, वज्रपुत्र, कांची, कारोमाडल, काशा, काश्मीर, बुधिनगर, बोकण, कोचीन, कोसल, गांधार, गुजरात, चंद्र, वपानगर, मालेधर, नक्षत्रा, जामलिसी, नागर, नेपाळ, पञ्चाव, पेशावर, प्रयाग, बल्लान, भद्राच, मगध, मधुत, मराठे, महेश्वरपूर, माळवा, राम, राक्षस, वल्लभी, पेशावरी, शतद्रु, धावद्रु, धर्मभोग, साची, सिंध, सिमला, मुरत, स्थानेश्वर.

**चीनच्या ज्ञानसंख्यांतील परकीय अंश —**  
चीनच्या ज्ञानकोशाच्या वर्णनावरून त्यांच्या व्यापक ज्ञानाची कानिमाग वरतना आलीच असेल त्यात चीनचा खरी कामगिरी किती भाग त्या ज्ञानमयत्वातील परकीय अंश किती याचा विचार केव्हांनंतर चीनचे विज्ञानेतिहासातील राष्ट्रप्रेम कळून येईल. हा विषय पराच नासुक आहे. आम्ही या विषय वर आपले मत देण्याचे साहस करीत नाही. या विषयावर एका पाश्चात्य पंडिताने लिहिलेल्या [ वेस्टन ऑरि-मिन आफ दि अर्थी चायनीन मिन्हिलिझेशन, लेखक टेरिएन डी लायूचेंरी, लंडन, १८९४ ] प्रकाश व्यक्त झालेली मते देतो.

व्य व ह। रो प यो गो व स्तू व प्या पा री जि न सा. — सि पू. २२८२ मध्ये हु नाक एते किंवा पु नाइ व्हांग-टे याच्या नेतृत्वाखाली माक नावाचे काळे केंद्र व गालाची हाडे र्वच नसलेले, दांढाकार डोक्याचे, गोरकाय व नीलवेनी लोक चीन देशात आले या लोकांचा खासिधाय एलम देशातील लोकांशी व पश्चिमआशियातील इतर राजांशी चीनमध्ये येण्यापूर्वी सद्य आला होता हे दर्शविणाऱ्या कित्येक महत्वाच्या परंपरागत कथा या माक लोकात प्रचलित होत्या. म्हणजे माक सिंग चीनमध्ये आले तेव्हा ते आपराबरोबर ह्याची स्वतःची संस्कृति अधिक गाढी व गुलामी लोकांची सत्प्राप्ति घेऊन आले.

मातीच्या विटांची घरे, दुसऱ्याचे दरवाजे, पराचे खाव, छपरें, वेदांचे दरवाजे, वेप येण्यासाठी उंच इसारवी, चौकोनी स्तंभिले, कातड्याच्या नाडा, यड्यासाठी मातीच्या विटाचे घुमट, वारा भरलेल्या कातड्याच्या पिशव्यावरील तराफा, कातडे वापणें, नयाना बांध घालणें, विहिरी खोदणें, समुद्राचे पाणी उकळणें, शेतकी, कुमाराचें चाक, बुना, जोहराचा माता, पश्चिमआशियातील नांगर, तराजू, पाचर, हातकड्या, रू, आऱ्याची चाकें, गळ्यात घटा बांधलेल्या बेल्याच्या गाड्या, छत अगलेले हलके रथ, तेंपे, रथे, तांबे, शिसे, व कथिल (पण लोखंड व प्राज्ञ या धातू नव्हत) यांचा उपयोग व त्याची माडी, घटा, आयुध, हिंगूळ, लाव अगरेचे, विशिष्ट प्रकारची शिरोभूषणें, राजाचे झणे, रामछत्रे, मुठीवर शुभ पक्ष्याच्या प्रतिमा असलेल्या वेप्राथी, पंखे, हातात घरायणाऱ्या काढ्या, रंगटया, नाममुद्रिका, मोडे, बहाणा, पंखे, घट्या व दुसऱ्या कित्येक किरकोळ मोठी याक लोक चीनमध्ये आले तेव्हा त्यांनी आपल्याबरोबर आणल्या. या सर्व मोर्द्यांचे ज्ञान त्या

पश्चिमआशियातील खाल्डी वगैरे लोकांच्या सहवासानें झाले होते.

यानंतर सि. पू. २२६० मध्ये तानकिड (तुर्कान) मधून शायो-हाओमध्ये गोमेद (शेंगेचे) कुंम आले. सि. पू. १९५० त हित्तुग व किक्वा मानी गाडीला पोडे उपण्यात सुखात केला. सि. पू. १९०३ मध्ये कुन्नोरच्या मार्गानें इन-युम आले. हे लोक गातीची भाडी करणें, कवले बनविणें, चांगल्या चांगल्या असोपित पातु घोडून व्यापासून शुद्ध पातु तयार करणें इत्यादि कलामध्ये कामले माकमगार होते. सि. पू. १०८१ त वुनतुसनी जीनजीन शीडी येऊन वेद (द्वाराय होनात) मध्ये येऊन राहिला तिने आपल्याबरोबर गौडा धातु तयार करण्याची कला आणली. सि. पू. १०३४ त कुंगकिआ नाम आपल्या क रकीदाच्या तिसऱ्या वर्षी लोखंडाची माहिती झाली. त्याने या धातूच्या तरावरी करण्याचा प्रयत्न करून पाहिला पण तो यशस्वी झाला नाही. सि. पू. अठराव्या शतकात किड-सु देशातून (निड-सु = भयसु नदी, लोखंडस हिला पुढें पोहोचणाऱ्या नदी म्हणून लागले) माखिले आले सि. पू. १०१२ त कि-सुग लोक आले त्यांनी आपल्याबरोबर ताग आणला. सि. पू. ११३० त ची लोकांनी चीन देशावर स्वारी करून तो पादाकात केला. तेव्हा अगदीसारखी चलनी नाणी, खोबे व गुलाम आपल्याबरोबर घेऊन आले. सि. पू. १०९९ त येन-कि (काशीर) हून कशीदा काढण्यात कुशल बाधा व कुत्ते (कुत्ता) हून मोरनगरात म्हणून पाठविण्यात आले, व यदक्या नहून असवेस्तेसचा कपडा झाला. या नंतर दोन वर्षांनी वायव्येकडून युएह-ताग हा आला. तो हत्ती व वृकण (केंदट) पक्षी घेऊन आला. सि. पू. सातव्या शतकात कार्हेमिश, मिना व चायिलोनी एम्मान वगैरे वजनाचा व मापाचा एरिथ्रियन समुद्रातील व्यापाऱ्याबरोबर चीनमध्ये प्रवेश झाला सि. पू. ६४१-६०० या काळात एरिथ्रियन समुद्रातून (हिंदी महासागरातून) जलमार्गानें जे व्यापारी आले त्यांच्या बरोबर लोळ (पशुभारतीय नावने) व पारा हे भिन्न आणि खेजडास पाणी देण्याची कला आली. सि. पू. ४२५ व ३०५ मध्ये हारम्यान भारतीय व्यापाऱ्यांनी धातूची ओतीव नाणी यन्विण्याची कला विनात आणली. सि. पू. चौथ्या शतकाच्या अंत्य पादांत बुद्धिबळाचा खेळ विनात आला सि. पू. २२० मध्ये लिन-हाओ येथें काही भारतीय लोक आले. त्यांनी सुवर्णपाक्षिकाचा उपयोग प्रचारात आणला. सि. पू. २०१ मध्ये चीन देशात हिंदुस्थानातील ताराचे प्रवेश झाला. सि. पू. १४० त भूमध्यसमुद्रातील पोंवळी विनात आली सि. पू. १३३ ठ कच्छमधून हुरदी व पश्चिमेकडून गंधक आले सि. पू. १३० मध्ये मद्रादेशातून नारळ, सोनेकेळी आली. सि. पू. दुसऱ्या शतकाच्या चतुर्थ पादाच्या आरंभास चिनी लोकांस प्रोकोकडून दगडी कोळशाचें ज्ञान झालें. सि. पू. १९९ त पोडेघांस, काकडी, करंदी (याचा प्रीक नावा-साली) आकोर (याचा आर्यन नावाखाली), अमोदा, लसूण

संग व पार्थिवातील उडिनि या बाहेरून आणलेल्या पदार्थांची राखणीच्या राहणी एका बागेत काळजीपूर्वक आगवड करण्यात आली. ति पृ १०० च्या सुमारास चीनचा हिंदुस्थानाशी जोराचा व्यापार चालला होता त्या वर्षी बर्बनाय व सोरा हे निमरा हिंदुस्थानातून विनात आले होते. ति पृ १८६८७ च्या दरम्यान आयात मालात मोरचून हा पदार्थ दर्जसमजले. ति पृ १९ त कारवायासून तयार केलेल्या काही कागद हिंदुस्थानातून सोयान येथे आला इ. स. १५९९ त चीनमध्ये मोल्काच्या लवंगा पहिल्याने आयात झाल्या इ. स. ६९ त तांबे, कोळस, शिसे, कथील, सोने, रत्ने, मोले हत्ती, काचेची भांडी वगैरे निमरा, ग्रन्थदरा, मलाका, सिडलरप, हिंदुस्थान, फायुलिस्थान या देशातून विनात आयात होत होते तांबड्या समुद्रातून काढाई येत नव्हते.

१७वी शतक — मूळ बाक लोकात आकाश व हस्त ज्योती यांच्याविषयी पुरातन बास करीत होते तथापि पृथ्वी ही एखाद्या चौकोनी तराण्याप्रमाणे असून आकाश हे तिनवर एखाद्या घुमटाप्रमाणे वगविलेले आहे ही कल्पना बाक लोकांनी पाश्चात्यांपासून ग्रहण केलेली दिसते. बाक लोकांच्या इतर याशिवाय आपली ज्या कित्येक ज्योतिर्विषयक गम्यात्मक कल्पनांचा निस्तपूव तिसऱ्या सदहस्रकांत चीनमध्ये प्रवेश झाला ह्या पुढे हिंद्याप्रमाणे आहेत. सूर्याने पुरस्तर चढवें खोले, पंचग्रह व त्यांचे काही गुण, सौरवर्ष व अधिक-मासयुक्त बारा चंद्र मास, पयरा पयरा दिवसाचे वर्षाचे चौवीस भाग, दिवसाचे चार विभाग, रात दिवसाच्या विभागाचा उपयोग, वर्षाचे चार ऋतू, मकरसंक्रांतीचा चक्राच्या व चतुर्दशीचा चक्राच्या आरंभदिनांदां उप-योग, ताऱ्यांची व नक्षत्रांची कित्येक नावे, कान्तिवृत्तांतलें चोवीस नक्षत्रे, व बारा, दहा, साठ व महात्तर वर्षांचीं युगे (१) इ. तांत्रिक रात्रीने ज्योतिषी नेमणुकीचा चाल देखील बाक लोकांनी पाश्चात्यांपासूनच उचलली होती असे म्हणतात.

ति पृ २१४७ त तिड्डकाओसिन याचा हुंगडि (तिंगि, आकाश) नामक एक तातार ज्योतिषी होता. मोझा यूच्या मारकीदित ति. पृ १९५४ मध्ये हिच्या संक्षिप्त पत्राप प्रसिद्ध झाले. ति पृ १००३ मध्ये शुक्रनोरच्या मार्गांने ने पुनपुन लीक झाले ते ज्योतिषात निष्पात होते. ति पृ १५५३ मध्ये मोझाने नामक वातावरणमूल आल्या परकी इमनाने पहिले तारास्थितिपत्रक तयार केलें. ति पृ १११० म. ची लोकांनी स्वारी करून देण शारदांत केला तेव्हा ह्यांनी पंगे, काही ताऱ्यांची नावे व चंद्राची २८ नक्षत्रे आपल्याबरोबर आणली. यांनी मूळ वापड्या व सोरा तिसऱ्या देशातील आहे. ति पृ १०९७ त बायस्येकहा नेले हा काही ज्योतिर्विषयक माहिती बरोबर ठेऊन धातू असे म्हणतात. ति पृ ६८०-६८१ च्या दरम्यान जे एरिप्रिभन समुद्रातील व्यापारी क्रिया-नी संदर्भित झाले त्यांचे आपल्याबरोबर वलज्योतिष व राग रागणां बाबिलोनी यहि

न्याची नाव आणि अपभ्रष्ट करून बगविलेली वारा रात्रीची (खेची) नावे आपली याशिवाय ह्यांनी अहुरियामधील ११ वर्षांचे युगही चीनमध्ये आणले.

ति पृ पावल्या शतकात वारा बाबिलोनी महिन्याची समेटिक नावे चीनमध्ये शिरली. ति पृ दुसऱ्या शतकाच्या चतुर्थे पादाच्या आरंभी ग्रीकांच्या ७६ वर्षांच्या युगाच्या कल्पनेचा विनात प्रवेश झाला.

लेखनपद्धति — ति पृ तिसऱ्या सदहस्रकाच्या चतुर्थे पादात बाक लोक चीनमध्ये आले तेव्हा त्यांचे-वि. ए. (प्राचीन चीन-किंगडुंगि) हा लेखनकलेचा आधारप्रवर्तक होता अशी त्यांच्यामध्ये एक परंपरागत दतकथा रच होती. बाक लोक हे बाबिलोनी वर्षांचे पण त्यांनी लोखल लिहात असत त्यांची अक्षरे जाळ्याबारीक रेपानी गुच अशी असून गुडी व खामुराचे माव्या दरम्यानच्या काळात बाबिलोनी लिप्यात ज्या प्रकारची काही अक्षरे कल्पनादर्शक व काही अक्षरे ध्वनिदर्शक अक्षरे होती, तशी ते काढीत असत. अशा प्रकारच्या नावाविषय ध्वनिचिन्ह व कल्पनाचिन्ह लिपि हे लोक आपल्याबरोबर घेऊन आले होते. या लोकात पाश्चात्या आत प पुतळ्यावर लेख कोरविण्याची यहिदाद होती.

गणिता — दत्तापद्धति व अंकांची रचणीची किमत्त या कल्पना मूळ पाश्चात्यांच्या (१) असून बाक लोकांनी त्या त्यांच्यापासून ग्रहण करून ति पृ २२६२ मध्ये ते चीन मध्ये आले तेव्हा आपल्याबरोबर त्यांनी त्या चीन देशात आणल्या असे डेरिएन म्हणतो.

किमत्त — ति पृ १५५ त पहिलेकडील शुष्कीच्या मार्गांने किमयाविषयक काही ग्रीक कल्पना (उ. इ. स. ६४८ व ६४९) याच्या साहाय्याने सोने पनविले. चीनमध्ये शिरल्या.

जी वान व न — सेमोसरेख यान ह्यांनी आख्यातांत किन्तु-चीनमज्जाने आणून बास बसे लोखली न लोखली लोख हिंदी महा सापरावील (एरिप्रिभन समुद्रातील) व्यापारी क्रिया-नी (दक्षिण शाटंग) पदरीत येऊन दाखल झाले. ति पृ ६८०-६८२ यांनी छगुन्दा (लंका ?) आणि तिसहमोह (रापर ?) येथे बरादती केल्या, प तिसहमोह येथे चीनची पहिली खोदविलेली नाणी बाळ केली. या नाण्यांच्या प्रवा-रावरून ह्या वेदांचा शाटंग, शापित, शान्ति, होन एन वगैरे टिकावच्या काहारांची व्यापार सुरू होला. प या परदेशी व्यापार्यांचे बऱ्या बरेच हातें हे स्पष्ट होतें हे लोक ज्या जहा-जातून धातू रत्ने त्या जहाजावर पुढच्या मार्गात नाव्यावर दोन मोठांते बोळ बमलेली एखाद्या पक्ष्याची किंवा प्राण्याची आकृति व मागच्या मार्गात दोन दोन काही होती, पुढील काळीत चीनमध्ये जी जहाजां झाली ती अशाच प्रकारची होती. ति पृ चीन्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास एरिप्रिभन समुद्रा-

बरील चीनची चालणारा व्यापार मुख्यत्वेकरून भारतीय. लोकांच्या हाती गेला. हे लोक पुढेच्या दर्यावरील लोकांप्रमाणे मलाका घाटप्रमाणेच न. जात. सुमात्रा व जावा अर्थाच्या दक्षिणेकडून जात असत. ख्रि. पू. ११२८ त चीनमध्ये पहिल्याने एरिथ्रियन दर्यावर्दी व्यापाराच्या जहाजांच्या घातवि-  
ज्हाजे येण्यांत आली.

२. री गी त.—संगीतातील मुद्रकोयलस्वरपुष्क वाद्य स्वरांचे समूह चीनमध्ये एक लोकांनी दि. पू. तिसऱ्या सहस्र-  
कांत आपल्याबरोबर आणले. हा क्रम याच लोकांत साखी वगैरे पश्चिमप्राशियातील लोकांच्या संस्कारांत भरपाव झाला होता. पांवा, नगाद, पेंद्य, एक प्रकारची टांगिरी व वेपू ही प्रथमांकी. पांच वाद्य लोकांनीच चीन देशांत आणली. ख्रि. पू. १११० ची लोकांनी आपल्याबरोबर तीन गोंकांचा पांवा आणला. हा मूळ बंकिनाचा व खोरासिभा देशांतील होता. इ. स. ९७ त हिंदुस्थानांतल्या सप्तसरोवरांवर सप्तसर चीनमध्ये प्रचारात आले.

३. भो वि क शा खे.—ख्रि. पू. तिसऱ्या सहस्रकांत एक लोक चीनमध्ये आले तेव्हा त्यांनी साखी वगैरे पश्चिम प्राशियातील लोकांपासून प्रवेश केली पंचमहाभूतांची कल्पना आपल्या बरोबर आणली. ख्रि. पू. १११० त ही लोक आले तेव्हा त्यांनी, लोड्डुबक दोऱ्यांचे मोकळ्या घटकिपेल असता दक्षिणेकट राहती हे ज्ञान आपल्याबरोबर आणले. ख्रि. पू. ४७५त, एरिथ्रियन समुद्रातील व्यापारी चीन देशांत पुढाऱ्या. वेळी बालरण्यांत येणारे, दगड केंद्रपाचे त्रैभू येऊन आले. ख्रि. पू. ४५०त, अश्वार कोही ज्ञानाच्याबरोबर; धातूच्या, अन्तर्गत. वारशांचा चीनमध्ये प्रवेश झाला. ख्रि. पू. १५० त मगध देशातील एक भारतीय प्रवासी पांच वर्षांप्रवास करून नैर्ऋत्य मार्गाने चिनांत गेला; वरि आपल्या बरोबर सहस्रकारी मिर्ग [१] आणली होती असे म्हणतात. ख्रि. पू. १५६१५५ च्या दरम्यान श्रीकांचा सुईकांत गणि पश्चिमेच्या मार्गाने चिनांत आला.

४. का था सिन कू वि बा र.—आले योन असतात, व मनु-  
ष्याचा कांठभू भागापासून साली या पायाच्यातील फुपणा-  
पासू लोकांनी आपल्या बरोबर तीन देशांत आणले. ख्रि. पू. ६११ त जलमार्गाने चिनांत गेले व्यापारी आले त्यांच्या पुढाऱ्यांचे गोरजाम येऊकत होते. ख्रि. पू. ६००-५५५ याच्या दरम्यान सोन अश्व, करणारे, काही साड्डुचीचे प्राणी, चिनांत आले. ख्रि. पू. ५५५ व ५२५ याच्या दर-  
म्यान शांटंग येथे जलमार्गाने जे व्यापारी आले त्यांनी आपल्या बरोबर अग्निशू व अग्निस्त्रांतील पांच भग्नी चिनांत आणले. ख्रि. पू. ४२५ ते ३७५ याच्या दरम्यान कूर्माचारा, सुमेर, अश्वधुनी पूजा, मगदुसतलीची भारतीय अल्पना, नदी व त्यांची अष्टवक्ती (सोन) इत्यादि गोष्टी भारतीय व्यापाराबरोबर चिनांत आल्या. ख्रि. पू. २२०

व २१७ च्या दरम्यान चीन धर्मप्रसारकांची गृहिली; योनी, चीन देशांत आली, पण तिला धर्मप्रसारकांच्या कामी बरा आले नव्हती. ख्रि. पू. ३-४ मध्ये य-सुन-की नामक इसागन-  
चीन पुस्तक चिनांत आणली; व सुनटी इ. स. ६५७ चीनच्या रागांत स्वतः चीन धर्म स्वीकारून त्याचा प्रसार केला.

५. बर ज्या टोपा दिल्या आहेत त्यावरून हिंदुस्थान व चीन या देशांच्या संवापार वतांत प्रकाश पडण्यासारखा आहे. लाकूपेरीने या टोपा चिनी वाहण्याच्या आधारावरून लिहिल्या आहेत; तथापि कित्येक ठिकाणी त्याने संस्कृतिशास्त्रा-  
वरूनही धडुमाने काढलेले दिसतात. लाकूपेरीने म्हणजे साम्यी शिखांत म्हणून देत नाही, तर एक मत म्हणून देतो. लाकूपेरी हा बरील मते देण्यास कितीच सावक होता होहि आम्हांत माहीत नाही.

मंकरण ११. व

रसायनशास्त्राचा इतिहास.

भारतीय रसायनशास्त्र

भारतीय रसायनशास्त्राचे स्वरूप.—रसायनशा-  
स्त्राची वाढ वास्तविक धर्माची अलीकडे म्हणजे १७ व्या शतकापासून व तीही युरोपांत सत्तेची आहे. तथापि हे साद आपल्याकडेही प्राचीन काळापासून आहेत; अस-  
त्याची सुद्धा काळापासून सागाहुनापेठेच्या काळात तर फारच वाढ झाली. त्या काळात या शास्त्रावर संकष्टी प्रभू झाले, त्याने मेगाळचे सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्र की प्रमुदनीय या नांवा आपल्या हिस्सी भाऊ हिंदु कैमिरी या प्रयात प्रति-  
पादिले आहे. या मंत्राचे दोन भाग असून त्यांत या शास्त्राच्या काळावरच्या अनेक ग्रंथांतील उतारे दिले आहेत. या ग्रंथांत वेदकाळापासून सुद्धा काळापर्यंतची माहिती आली आहे. त्यावरून आधीच काही भारतांत रसायनशास्त्र असले तरी काळ-  
अल्प होते असे स्पष्ट दिसते. वेदकाळापासून या विषयावर बरेच प्रभू झाले आहेत यांत सांगू नको. तथापि आपल्या भारतीय रसायनशास्त्राची वाढ वेदकाळापासून शास्त्राच्या इष्टीने झालेली असून, आधुनिक पाश्चात्य रसायनशास्त्रात व गुण्या भारतीय रसायनशास्त्रात तीच तत्वां व



ज्ञानतर—म्हणजे धीकार्या सध आल्यानतर झालेली आहे असेंहि एक मत आहे तथापि डॉ. प्रफुल्लचंद्र रॉय यांनी रसायन अथर्ववेदकाव्यापासून तरी निदान अव्याहृत उपयोगात होती असे प्रतिपादित आहे

या शास्त्राच्या इतिहासातील मुख्य मुद्दे—  
भारतीय रसायनशास्त्राचा इतिहास लिहिताना खालील गोष्टींकडे स्वाभाविकपणे लक्ष जाते

- (१) राष्ट्रीय वाङ्मय
- (२) रसायनशास्त्राचा इतर भारतीय शास्त्राशी संबंध
- (३) रासायनिक वस्तूंचे ज्ञेय
- (४) या शास्त्राबद्दल परिश्रमाने प्राप्त झालेले ज्ञान
- (५) प्राचीन संशोधनपद्धति

या सर्व मुद्द्यांवर जी माहिती डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय यांच्या प्रभात सापडते ती येथे देतो

**आपली रसायनविषयक दृष्टि**—रसायन शब्दाचा उपयोग आपल्याकडे प्राचीन काळी आजच्यापेक्षा भिन्न अर्थाने होत होता आयुष्य, स्मरणशक्ति इंग्रजे वाढविणारे जे मूलप्रकरण वैद्यक ते रसायन होय [स्वस्थस्थानेस्वर यतु तद्बुद्धिं सद्रसायनम्—चरक ५, १, ३] 'दुःखनिवारक वैद्यका' पासून ते भिन्न होय अशी रसायनाची कल्पना होता आपणस आग न रसायनशास्त्र काढावयाचे ते केवळ प्राचीन काळी रसायन म्हणून म्हटलेल्या प्रयापासून नसून दुसऱ्या अनेक प्राकरण्या प्रभावकृत होय विशिष्ट धीपथाचा उपयोग आयुष्य वाढविण्यासाठी होतो की दुःखनिवारणासाठी होतो इतके आपणस पहावयाचे नसून, कौण्ट्या प्राकरण्या क्रिया बालू होत्या व त्या क्रियाचा अंतर्भाव "रसायन" नावाने प्रचलित असलेल्या शास्त्रात होईल काय हा प्रश्न आपण विचारला पाहिजे.

**घाह्मय**—हे पूर्वी काच घोंडे ठाऊक होत ज्या वेळेस प्रफुल्लचंद्रांनी आपला भारतीय रसायनशास्त्राच्या इतिहासाचा पहिला विभाग लिहिला त्या वेळेस त्यास अगदी बोट प्रेस परिचित होत पण दुसरा भाग लिहित तेव्हा त्यांचा अनेक प्रयासां परिचय झाला होता असे दिसते त्यांनी आपल्या प्रभात ज्या पुस्तकाचा उल्लेख केला आहे त्या पुस्तकाकडे बघू

वर सांगितलेल्या आपल्या रसायनाच्या वस्तूनेमुळे आपणस विविध प्रकारचे प्रभ पाहिले पाहिजे या विषयावर प्रसिद्ध पाठ्यपत्र कोणते पाठा विचार करून डॉ. राय यांनी मांडलेली ऐतिहासिक परंपरा ऋग्वेद, अथर्ववेद, चरक, सुश्रुत, वाग्भट, तैत्तिरीय, शैव आणि बौद्ध अशी सामान्यतः आहे

वेदकाळातील रासायनिक ज्ञानावर या प्रफुल्लचंद्रांनी केलेले विवेचन सारमाधानकारक आहे वेदानंतर ते चरकाकडे वळतात चरकांत अनेक प्रयोगांचा उल्लेख आहे या मधील अनेक प्रयोग अथर्ववेदाच्या काळापासून चरकाच्या

काळापर्यंत शास्त्रप्रकरणे चळवळी स्तब्ध नव्हत्या असे दाखवितात

शास्त्रीय ज्ञानास विषातक अशी जरी गंतासाठी वृत्ति होती तरी महायानाचा उदय झाल्यानंतर ब्राह्मणी ज्ञान परंपरेचे महज वाढले, आणि शास्त्रास पोषक अशा बौद्धिक परिस्थिति उत्पन्न झाली

**सिद्धनागाजुन**—भारतीय रसायनशास्त्राच्या इतिहासात सिद्धनागाजुन हे सर्वोत्तम मोठे नाव आहे सिद्धनागाजुन हा कोण होता, कोठे होता व त्याने विद्या कोठून कशी संपादन केली याविषयी विश्वसनीय माहिती मिळत नाही याविषयी ऐतिहासिक माहितीच्या स्थिती ज्या गोष्टी आपणस उपलब्ध आहेत त्या देण प्रमाणे

(१) ४०१-४०९ (ख्रिस्ती शक) च्या सुमारास याच्या एका चरित्राचे चिनी भाषेत भाषांतर झाले होते असे नजिओच्या प्रथमूचीवरून कळते [प्रस्तावनाखंड विभाग १ ख पृ. १३३ पहा]

(२) ताराणाथाने ठियडी भाषेत बौद्ध संप्रदायाच्या इतिहासावर जी ग्रंथ लिहिला त्यात नागाजुनाविषयी बरीच माहिती दिली आहे पण ती बरीच उत्तराश्लीन असल्याने दंतकथामय व अप्रामाण्य आहे

[ताराणाथाची माहिती असो—हा विदर्भदेशस्थ ब्राह्मण जन्मतःच मराठ्याचा, पण निक्षुस जेवण दिल्यामुळे आणि सधात प्रविष्ट झाल्यामुळे जगला हा मराठ्यांतल नालेद्विविहारात प्रविष्ट झाला देशभर दुष्काळ पडला तेव्हा भिक्षूंचे चाळवे म्हणून यांनी अद्भुत उपायाने परद्वीपात जाऊन सोने करण्याची विद्या मिळविली आणि अद्भुत उपायाने स्वदेशी परत येऊन रया विद्येचा प्रचार केला नागाजुनाने शावरमत सोडून काढले (१)]

(३) ह्युएनसांग हा नागाजुनाचा उल्लेख देव, अथ पोप, कुमारलज याच्या बरोबर बहून त्यांस चार सुधे असे म्हणतो

(४) नागाजुनाच्या नावावर खपणारे २४ ग्रंथ नंविजोने दिले आहेत ते सर्व त्याचेच असवेत असे दिसत नाही एवढेच नव्हे, तर त्यांपैकी एवढी ग्रंथ त्याचा असेल की नाही याची शक्यता आहे

(५) सुहृज हा नागाजुनाशी संबंध ग्रंथ चिनीमध्ये (४१४ लि. ३) मध्ये भाषांतरला गेला

चौ दा वे दा त क—या दंतकथांत ग्रंथांत अकूया महानाने उपयोग दिला आहे या काळातील ग्रंथ सुद्धे दिल्याप्रमाणे आहेत (१) रसायनमाहिका, मधनसिंह-कृत; (२) रसरत्नाकर, सिद्ध नित्यनाथकृत, (३) रसेद चितामणि, ग्रंथकार अविधित, (४) रसायन या सर्व ग्रंथांना पाण्याच्या उपयोगावरून परंपरेचे विवेचन आहे, व विविधप्रकार नमूदही कराय आहे (५) शास्त्रगुणरसप्रद, (६) रसेदशास्त्रप्रद, (७) रसेदशस्त्रप्रद, व (८) पाणु

रसमाला ( या प्रभात पारा व इतर धातू कसे मारावेत यासंबंधाने विवेचन आहे ).

सोळावें शतक —उपद्देशाचा हिंदुस्थानात पोर्तुगीजांमार्फत प्रवेश झाला. पोर्तुगीजास बोयासिना हा उपाय चिनी लोकांमार्फत कळला. आणि बोयासिनो हा उपाय उपद्देशास रसप्रदीप देतो, त्यावरून रसप्रदीपाचा काळ निश्चित होतो. या प्रभात सनिन अम्लायें कर्षणपातन करण्यानीं कृति दिली आहे. धातूचे द्रावक म्हणून रानिन अम्लाचा उपयोग करण्याचोहि कृति दिली आहे.

आ व मि श्र कृत भा व प्र का श —या प्रभात इतर प्रभातांत माहिती आहे. किरणदोषाचा उल्लेख आहे.

धा तु कि या.—शिवपावैतीसंबादरूप या प्रभात दाहगुल हा वायू वापरून तैलाच उर्फ गंधकात्म ( सारपूरिक वॉल्टर ) उल्लेखित आहे.

अ के प्र का श.—रायणकृत, यात किरणदोषाचा उल्लेख आहे, आणि त्यास द्रावद्रावकाचो क्रिया केलेला पारा हें शीघ्रच माहितीतलें आहे. अर्के करण्याच्या कृतीहि यात दिल्या आहेत.

रसमंगरी—शालिनायकृत, रसरंजन—गंधक कल्पकृत, रसार्णव ( कुसरे ), रसरत्नाकर ( निव्द्यनायाच्या प्रभातून निराळें ) इ. पुस्तके याच काळातील होत असें डॉ प्रफुल्लचंद्र यांचे मत आहे.

या शि वा य इ त र का ऋ य.—मांडव्य, व्याडि हयादि नांवें रसायनशास्त्रात मोठीं महत्त्वाची आहेत, पण त्यांचे निश्चित ग्रंथ आग सागता वेण्यासारखे नाहीत. तसेंच रंगद्विचिंतामणीत उल्लेखिलेला सिद्धार्थनाश्रर कोण होता हें फक्त नाहीं प्रसज्योतिर्मंथनमेरव, स्वच्छंदमेरव गहनार्नंदनाय इत्यादि नांवें देखील त्याचविषयाच्या उल्लेखावरून महत्त्वाची दिसतात. पंतजलि, भव्यदत्तपद इत्यादि नांवें लोहविषयक कृतीविषयी प्रसिद्ध दिसतात. याशिवाय मंगकर व त्याने ग्रंथ म्हणून आपणास द्यालेल नावे देता येतील. प्रभाचीं नावे फंसात दिली आहेत. आनेदानुभव ( रसप्रदीप ), वलभद्र भंगवेद्य ( रसार्णवमाग ), चरुतेज ( रसचंद्रोदय ), चर्पट ( चर्पटसिद्धांत ), धनपति ( दिव्यरसंद ), गुरुदत्तसिद्ध ( रसरत्नावलि ), गोरक्षनाथ ( गोरक्षचंहिता ) व अनिश्चित लेखक ( बौद्धसंस्कृत, रसस्वरसिद्धांत इत्यादि ).

रसायनाचा इतर शाखांशीं संबंध.—रासायनिक क्रियासंबंधाची स्थूल माहिती प्राचीन काळातील गुपारलेल्या सर्व राष्ट्रास होती. कारण, वैद्यांनी शीघ्रच तयार करताना, धातुकाम करणाऱ्यांचा अशुद्ध धातू शुद्ध करताना किंवा मिश्रधातू तयार करताना, तसाच किमयाशास्त्राचा हल्ल्या धातूपासून सोने बनविण्याचा प्रयत्न करताना, रासायनिक क्रियाशी प्रत्यक्षी संपर्क येई. त्याचप्रमाणे कांचकाम वर्गरे कलाकौशल्याची कामे करणाऱ्या कारागिरासपदे रासायनिक क्रियांचे ज्ञान अवश्य होत. तथापि हिंदुस्थानात रसायनशास्त्र भा. पा. ५८

वैद्यकशास्त्राची एक शाखा म्हणून विशेषतः वाटलें रसायन-विवेक मंत्रविद्येची जोड असे, ती इतकी की, कोणत्याहि औषधिरसायनाला मंत्रसामर्थ्याची पुष्टि मिळायलाशिवाय पूर्ण गुण येणें अशक्य अशी समजूत असे.

त्यामुळे रासायनिक क्रियासंबंधाचे ज्ञान वैद्यकीया ज्ञाना-इतकेच प्राचीन आहे. वनस्पतीपासून औषधें बनविण्यासंबंधाचे उल्लेख ऋग्वेदात व अथर्ववेदात आहेत. प्राचीन काळच्या औषधिवनस्पतीपिकां सोमवर्षी ही सत्यंत श्रेष्ठ होय सोमरसाला केवळ अमृत मानीत असत. त्यानें रोग बरे होत इतकंच नव्हे तर अमरत्व प्राप्त होत असे हें वर्णन अतिशयोक्तीचें वाटले तरी सोमवर्षीपासून औषधें करीत असत व त्यात रासायनिक क्रियांचा संबंध येत असेला पाहिजे यात शंका नाही. तसेंच मोती, सोने व शिसे, या धातूपासून औषधें बनवून आयुरातोम्ययुद्धीकरीता देत असत असें अथर्ववेदातील मंत्रावरून दिसत. तात्पर्य, रासायनिक क्रियांचे भारतीयानें ज्ञान ऋग्वेद व अथर्वमंत्रादत्तके प्राचीन आहे.

जानेंतरच्या काळात वैद्यकाला स्वतंत्र व व्यापकित विषयाचें स्वरूप मिळून एतद्विषयक ग्रंथांना 'आयुर्वेद' असे नाव मिळाले. अर्थात् वैद्यकाबरोबर औषधें तयार करण्याचें व रासायनिक क्रियांचेहि ज्ञान वाटलें. बौद्धधर्मीय चर्चत्वामुळे रासायनिक क्रियांच्या ज्ञानात भर पडण्यास मदत झाली. बौद्धधर्माचे ध्येय मानवजातीची दुखे निवारण करणें हे असल्यामुळे शारीरिक व्याधि दूर करणाऱ्या वैद्यविद्येकडे बौद्धधर्मी विद्वानांनीं पुष्कळ लक्ष दिलें. पीड मटाला बोडलेलीं रज्ज्याळयें नाचवाणीं असत. व रसायनविषयक वैद्यकशास्त्रेची याद बघण्याचें काही श्रेष्ठ धांदाना आहे. चरकसुश्रुतादि वैद्यकीय ग्रंथात रसायनपदार्थ स्वतंत्र प्रकार आहेत असें यादवतें. बागमदात कित्येक धातूपासून मसने करण्याच्या ज्या क्रिया सांगितलेल्या आहेत, त्यावरून रासायनिक क्रियासंबंधाचें भारतीयानें ज्ञान बरेच वाटलेलें होतें असें स्पष्ट दिसत.

इ. स ८०० पर्यंत अशो स्थिति होती. पुढें ८००-१००० पर्यंतच्या काळात वैद्यक व रसायन यांची कारकत होऊन रसायनशास्त्रावर स्वतंत्र व महत्त्वाचे ग्रंथ निघावे होण्यास मुहूर्त झाला. रासायनिक क्रियेनें धातूची अस्ते बनविण्याच्या प्रवृत्तीस या वेळीं किमयेच्या नादाने विशेष मदत झाली. होन धातूपासून सोने बनविण्याची धडपड प्राचीन काळातील हिंदू लोक फारशी करीत नसत. परंतु या सुमारास अरबाशीं संबंध आल्यापासून किमयेचा नाद हिंदुस्थानात बराच फैलावला. मूळ हेतु कोणत्या फारसा साध्य झाला नसला तरी हिंदीच्या रासायनिक क्रियांच्या ज्ञानात तिच्यामुळे भर पडली. तथापि किमया व परिताचा बोध या गोष्टीवर इतर देशातल्या इतका हिंदुस्थानास कधीच कोणी भर दिल्या नाही. हिंदूंचे लक्ष नेहमीं घरमार्थिक गोष्टीकडे विशेष असे. ज्योतिष, भूमिति-

वैद्यकाची शारीरशाखा यांचा उदय व प्रगति प्राचीन यज्ञसंस्थेमुळे झाली, त्याचप्रमाणे रसायने तयार वरून त्यांच्या पोटांत घ्यावयाच्या औषधी म्हणून उपयोग करण्याची करपना पारमार्थिक हेतूमुळेच फैलावली. 'दोष' काल तपाचरण करून मोक्ष मिळविण्याकरिता निरोगी, सुदृढ शरीर व दोषांपुढील अवयव असल्यामुळे धातूंची भस्मे करून ती सेवन करण्याचा प्रघात पडला. इ. स. ११०० ते १३०० या काळात शिवशक्ति-उपासना व तंत्रवाङ्मय फार वाढले, य पारा या धातूला विलक्षण महत्त्व दिलेले आढळते. पारा व गंधक यांच्या मिश्रणापासून तयार केलेले रसायन सेवन करणारे योगी १५०-२०० वर्षे जगतात, असा उल्लेख ताफाडीन परकीय प्रवाशाच्या लेखातही आढळतो [यूलचे मार्को पोलो, पु. २ पृष्ठ ३००] रसरत्नारुर, रसार्णव आणि रसरत्नसमुच्चय हे या काळांतले प्रसिद्ध ग्रंथ असून त्यांपैकी रसरत्नसमुच्चयांत रसायनशास्त्रविषयक माहिती पुष्कळच आहे.

**रसायनिक वस्तू.**—आता रसायनिक वस्तूंच्या प्राचीन उद्देशांकरिता वरून, रसायनशास्त्राची परिचय कोणत्या वस्तूंच्या उद्देशावरून ठरवावयाचा? स्वाभाविक स्थितीत सापडणाऱ्या वस्तूंचेच ठरवावयाचा नाही हे उघड आहे. त्या वस्तू तयार करताना रसायनिक क्रिया झाल्या असतील त्यांच्या उद्देशावरूनच प्राचीनांचा रसायनशास्त्राची परिचय ठरविला पाहिजे. अशा वस्तूंची पहणी करतां असें दिसते की, निरनिराळ्या धातूंची भस्मे करण्यांत प्राचीनांनी कौशल्य दाखविले होते. भस्म करणे म्हणजे रसायनिक रूपांतर करणे होय. भस्माशिवाय त्यांस परिचित असलेल्या वस्तू येणेप्रमाणे. **क्षार (सोड ह्यूस)** —भाटे, वृक्ष, लता वगैरे बनस्पती जाळून त्यांच्या राखेपासून क्षारतयार करण्याचा उल्लेख प्राचीन ग्रंथांमधून जागजाली आहे. एवढेच नव्हे तर यवक्षार म्हणजे (पोटॅशम कार्बोनेट-पालाशकार्बोनेट) हा क्षार प्राचीनांस पूर्ण परिचित होता. चरक व शुश्रूत यांत यवापासून काढलेल्या क्षारालाच "यवक्षार" हा शब्द वापरलेला आहे. क्लिस्तन व मॉगिनर विल्यम्स यांच्या संस्कृत-इंग्रजीकोशांत यवक्षार हा शब्द सोरमिठाच्या अर्धी वापरला आहे तो चूक आहे. रोष आणि मोथलिंग यांनी वैदिक कोशांत यवक्षाराचे भाषांतर बरोबर केलेले आहे.

रसार्णवांत यवक्षार व सर्जाक्षार यांचा उल्लेख पुढे दिल्याप्रमाणे स्पष्ट आहे.

त्रिशारारंरुणक्षारो यवक्षारथ सर्जिका ।

तिलापामार्गे कदली पलाश शिपु मोचलाः ।

मूलार्द्रकचिच्चाश्वात्वा वृक्षक्षाराः प्रकीर्तिताः ।

[ ५.३५-३६ ].

गुथुतांत हे क्षार कसे काडले याचे स्पष्ट वर्णन आहे. यापासून चुना घालून दाहक क्षार (कॉस्टिक) कसे करावे हेहि तेथे सांगितले आहे. एवढेच नव्हे तर या दाहक क्षारांना मांजनाशक गर्भ खांग माहीत होता. गुथुतांत

हुण्याच्या जागी हा क्षार लावल्यास १०० अंकांत ती जागा जळली पाहिजे असे स्पष्ट सांगितले आहे. हा दाहक क्षार लोखंडाच्या गांज्यात रंद करून ठेवावा या उद्देशावरून हा उघडा राहिला असतां याजवर हवेचा परिणाम पडून त्याचा दाहकपणा कमी होतो याचे ज्ञान होते हे उघड आहे.

**संद्रिय अम्ले.**—संद्रिय व रानिन अर्शा दोन्ही प्रकारचीं अम्ले त्यांस माहीत होती. सेंद्रिय अम्लें हीं वनस्पतींत अत्यंत एवढेच नव्हे, तर त्यांत घनवत्तर कोणतां व त्यांचे धर्म काय हेहि प्राचीनांस माहीत होते. रसरत्नसमुच्चयांतली १० व्या अध्यायात सेंद्रिय अम्लें दिली आहेत तीं:

वांगेरी चणकाम्लं च अम्लिकं कोलदाडिमम् ।

अंबष्टा तित्तिडीकं च नारंगं रसपत्रिका ॥

करवंदं तथा चान्यदम्लवर्गः प्रकीर्तितः ।

चणराम्लश्च सर्वेपामेक एव प्रशस्यते ॥

अम्लयेतसमेकंवा सर्वेषामुत्तमोत्तमम् ।

रसादीनां विगुण्यर्थे द्रावणे जागणे हितम् ॥

कोलदाडिमवृक्षाम्लचुल्लिकाचुल्लिकारसम् ॥

पंचाम्लकं समुद्दिष्टं तत्त्वोक्तं चाम्लपंचकम् ॥

याचा अर्थ असा कीं सर्व प्रकारच्या लिंबांत, तसेच चुका, चाकवत इत्यादि शाखावर्गांत, डाळिय, करवंद, चिंच, हुरबरा, इ, पद्र्यांत अम्लें असतात. यांत चणकाम्ल व अम्लयेतस हीं दोन अम्ले उत्तम असल्यांचे सांगितले आहे. या दोहोंपैकी अम्लयेतस यास शतवेधी, सहस्रवेधी अर्शा संस्कृत नावे आहेत. यावरून चुप्प्यांतली अम्ल हें फार घनवत्तर अम्ल त्यांनी ठरविले होते असें दिसते. या अम्लांत रस (म्हणजे पारा) वगैरे धातूहि द्रवतात हें त्यांस माहीत होते, हें उघड आहे. अप्रत्यक्ष रीतीने हल्लींची सायट्रिक (जेंवोराम्ल) टार्टरिक (द्राक्षाम्ल), ऑक्झॉलिक (काष्ठाम्ल) व इतर सेंद्रिय अम्ले त्यांस माहीत होती.

**रानिज अम्ले.**—रानिज अम्लाचा पहिला अप्रत्यक्ष रीतीने उल्लेख शुक्रनीतींत पुढे दिल्याप्रमाणे आलेला आहे: सुवर्चिल्लणात् पंच पलाजि गंधकात् पले । —

अन्तर्धूम्रपिपत्ताकंस्तुक्षाध्वजारतः पलम् ॥ २०१ ॥

(भांतील सुवर्चि-सोरमीड-पालाशरानिज-पोटॅशमूनायट्रेट.)

यानंतर रसार्णवांत, रसरत्नसमुच्चयादि ग्रंथांत सीराष्ट्री (बुरडी) व फासीस (हिराकस-सोहसंगंधकित-फेरस सल्फेट) यांचे ऊर्ध्वपातन करण्याविषयी सांगितले आहे.

जलराज.—हे अम्ल काहीन त्याचा दाहक म्हणून उपयोग केल्याचा प्रत्यक्ष पुरावा नाही. तथापि रसार्णवादि सर्व ग्रंथांचा मुख्य भर "विड" यावर असल्याचे दिसते. यात अफा रेजिआ म्हणजे जलराज तयार होतो म्हणूनच "विड" यास सर्वगारण असें म्हटले आहे. रसार्णवांत एतद्विषयक उल्लेख येणे प्रमाणे आला आहे.

कासीस सैन्धव माशी रौवरी व्योपगंधके गोवर्चल व्योपका च मालतीरसराभवः

शिष्टमूलरसः सिक्को विडोयं सर्वभारणः॥ [ १, २, ३ ].  
विद्यामये कासीय ( हिराकस ), सन्धव ( मीठ ), गंधक व सोवचेल ( सोरमीठ ) हे पदार्थ आहेत. यांत हिराकसाचे उष्णतेने निजले पातन केले म्हणजे गंधकास तयार होतं. त्याचे कार्य बरील मिश्रणातील मीठ व सोरमीठ यांवर होऊन नलराज उत्पन्न होण्याचा संभव आहे. हे आयुर्वेदिक रसायनशास्त्रास सांगण्याची जरूर नाही. यांत बहुतेक सर्व धातू विद्युत होतात. या त्याच्या. धर्मावरून हे ज्याधातून उत्पन्न होते त्या विनाश 'उत्वेभारण' हे योग्य नांव दिले आहे.

याशिवाय माधवाची रसकांमुदी, रसरसनप्रदीप, गोविंद-दासाची मैत्र्यरत्नावली यांत अगळे तयार करण्याचा उल्लेख आला आहे. भैषज्यरत्नावलीत "महादायक रस" या नांवाखाली कचेच्या वकपायांत सुरदी, कार्यास ( हिरा-कस ) नवसागर, सोवचेल ( सोरमीठ ) व टोकणदार यांच्या मिश्रणाचे पातन करण्याविषयी सांगितले आहे. या रीतीने "जलराज" याचा सौम्यद्रव तयार होतो. याचा उपयोग हाहा व मृकृष यांच्या विकारावर करण्याविषयी उल्लेख आले आहेत.

या बरील मिश्रणात संधप व मिथुक्षार मिश्र करून पातन करण्याविषयी उल्लेख आहेत. या योने शंखद्रव (शंखाचा द्रावक) तयार होतो.

"द्रावक" या शब्दाची योग्यता खनिज अम्लांचे कार्य करण्याच्या पदार्थांचा दोष करण्याकरिता केलेली दिसते. प्राचीन मेधात हा शब्द धातूचा रस करण्याच्या अर्था वापरला आहे; परंतु एनेस अम्लांच्या प्रत्यक्षपणे समावेश त्या शब्दाच्या अर्थात केलेला दिसत नाही.

उमळे, सर डब्ल्यु. जो. साप्लेथे, एन्स्ली बॅगरेच्या भर्ते हिंदूंनी खनिज अम्ले तयार करण्याचे साह्य होतं. संस्कृत मूळ ग्रंथ न मिळाल्याने एन्स्ली याने ताम्रिक वैद्यांच्या गंधकास, नत्रास व लवणस तयार करण्याच्या रीती दिल्या आहेत. या रीती अशाः

गंध का म्ल,—"ताम्रिक वैद्य आपण करतो त्याच प्रमाणे बहुतेक म्हणजे मकम मृत्तिका पात्रांत गोडसे सोरमीठ व गंधक जाळून हा पदार्थ तयार करितात" शाप्लेथे म्हणता की गंधकास हे "गंधका अक्षर" या नांवाने हिंदू लोकांस पुष्कळ दिवसांपासून माहीत आहे. व दक्षिण हिंदुस्थानांत ते केवळ शतके तयार केले जात थारहे.

नत्रास.—(नायट्रिक ऑसिड) सोरमीठ २० गार व सुरदी १६ भार घेऊन त्यावर घनसम्लाला द्रव पाडून त्याचे तीन उष्णता जाळून पातन करावे.

उद्-द्वार म्ल.(हायड्रोक्लोरिक ऑसिड).—ग्रीट ८ भाग व सुरदी ६ भाग घेऊन त्यांत नरील प्रमाणेन वणकाम्पला द्रव मिसळून पातन करावे.

अलकौद विषे.—सुश्रुतांनी विषांचे (१) स्वावर (उज्ज्वल) (२) जंगम (प्राणिज) व (३) कृत्रिम—असे तीन वर्ग केले आहेत. यांशिवाय मुख्य विषे व उपविषे शरीर भेद आहेत. मुख्य विषे.—दुग्धीक, फाल्गूद, वत्सनाग (वचनाग) व पिप्त (प्राण्यांचे).

उप विषे.—लांगली, विप्रसुती (कुचला) कर्पूरराज्या, नलिखा, कनक (धोतरा) व शर्के (हरे). उपविषांत "अफूचा" अंतर्भाव केलेला नाही हे लक्षात ठेवण्या-खातें आहे.

व सा-चरवी.—ज्या प्राण्यांची चरवी उपयोगांत येत असे ते प्राणी म्हणजे म्हणजे अंबूक, मंहुक, कच्छप (कंसन) कर्कोटक (संकटा), नर, शम, उडू, गंधर्भ, मेघ, महिष, शिशुमारी (एक जातीचा मासा), वेत, शूकर होत.

इतर चस्तु.—कच्छप, शंखने, लेप, कैलासाक्ष कपण, दाक्षिणधेक धांपणे, शरीराले बगेरे अनेक पदार्थ परम्पाने प्राणीनास जात होत.

या शास्त्रावरील परिश्रमानें प्राप्त झालेलें हान.—हे शास्त्र शास्त्राचे म्हणजे भारतीय परिचित असलेला रासायनिक क्रिया व त्याच्या रसायनशास्त्रविषयक समजुती यांचे परीक्षण केले पाहिजे. यासाठी प्रथम भारतायास फौज-फौजत्या रासायनिक क्रिया परिचित होण्या ते सांगून नंतर त्यांच्या रसायनशास्त्रविषयक समजुतीकडे मळ. एकंदर रासायनिक क्रियात संस्कृतिसेवर्पनाच्या रीतीने अर्थात महत्त्वाच्या व नतुप्यजातीस बसल्या प्राचीनकाळापासून परिचित असलेल्या रासायनिक क्रिया म्हणजे अशुद्ध स्थितीत अशुद्धाच्या खनिज धातूपासून शुद्ध धातू पृथक् करणे ह्या होत.

प्राचीनांस परिचित क्रिया.—वेदिक काळात सोने व चांदी ही सुसती माहित होती असे नाही. तर त्यांचे तज्ज्ञे-तज्ज्ञेचे दग्भिने करीत असत. प्राचीन काळातील मोठे विद्वत्पते व शिरछाणे बापरीत असत. सोम्याचादीपिवाय लोह, सिसे कधीत ह० हुतच्या पुष्कळ धातू वेदकाळीनास माहीत होत्या असे शुद्धमल्लवेदींतील 'हिरण्यचमे, अयधमे, स्वामचमे, ओ-हचमे, सोपचमे, प्रपुच मे स्येन कल्पताम् (१८.१३) या-वरून सिद्ध होत. छांदोग्य उपनिषद् (४.१.७,७) यांत 'छवणेन सुवर्णं संस्पृश्यात्, सुवर्णं रजतं, रजतेन प्रपु, प्रपुषा सीसं, सीसेन लोहं, लोहेन दास, दासं चर्मणा' ह्या धातूंचे वर्णन उल्लेख आला आहे. अर्थात यापैकी काही धातूंच्या बाबतीत तरी अशुद्ध धातूपासून शुद्ध धातू तयार करण्याची क्रिया ताकाळीनास खग्वत असली पाहिजे.

रासायनाच्या कामगुधांत (१) सुवर्णरसनपरीक्षा, (२) धातुवाद म्हणजे रसायन व खनिज शस्त्र, (३) मंगिरागाफरहाने—हिरमाणेचे बॅगरेस रंग देण्याचे व रंग-ज्ञान या गोष्टींचा सौष्ट कलांत समावेश केला आहे. शुक्नातिमये (१) पापाशास व धातुम छिद्र ५.

भस्म करणें, (२) धातु आणि वनस्पतिज पदार्थ यांचा संयोग करणें, (३) धातूंचें मिश्रण करून पितळेसारख्या मिश्र धातू करणें व त्यांचें पृथक्करण करणें व (४) क्षार काढणें यांचा कला म्हणून उल्लेख केला आहे. धाणकषीच्या सहचरांत धातुकर्मकार व धातुपरीक्षक असल्याचें आढळतें. संस्कृत वाङ्मयांत “लोहविद्” “धातुविद्” इ० शब्द वरचेवर आढळतात त्यावरून धातुकर्मकारांची चांगलीच चहा व किंमत होती असें दिसतें, वज्रें रंगविण्याची कलाहि पूर्णतः गेली होती. पक्वें रंग टापरिअन मोठ्या रंगाप्रमाणें होते असें राय यांनी म्हटलें आहे.

मिर्गोस्थिनीसच्या मते या भूमींत पूर्वी पुष्कळ प्रकारच्या धातूंच्या खाणी होत्या. कारण येथें सोने, चांदी, तांबें व लोखंड हीं विपुल होती. कधील व दुसऱ्या धातू यांची नेहमी वापरण्याची भांडी, दागिने व युद्धोपयोगी हत्यारं करीत असत.

**लोहसंशोधन.**—प्राचीनांस लोखंड शुद्ध करण्याचें ज्ञान पूर्ण अवगत होतेंस दिसतें. दिल्लीवळील गुप्तकालीन लोहस्तंभाच्या तुकड्याचें रासायनिक परीक्षण करून पाहता तो शुद्ध लोखंडाचा असल्याचें आढळून आलें आहे. ‘बंगाल आयर्न वुड्स कंपनी’ ज्यांच्या नियंत्रणाखाली काही दिवस होती ते रिटर सेसिल व्हॉन थ्रांस हे हिंदुस्थानातील पूर्णतः पोंचलेल्या लोहधातुशोषकाच्या धर्मासंबंधानें पुढें विरयाप्रमाणें म्हणतात.

“भूमिकाशीललोह (पोलाद) तयार करणारास हें पूर्ण माहित आहे कीं—काही कामाकरितां—मुख्यत्वे तरवा-रीच्या पात्याकरितां लागणाऱ्या पोलादास योग्य प्रमाणांत काटिणपणा आणणें हे कधी कधी फार जड जातें. नेहमीच्या रीतीनें—योग्य काटिण्य आणण्यासाठीं जे कर्वेच प्रमाण असा-वयास पाहिजे तेवढे कर्वेच प्रमाण सरासरीनें ज्यात आहे असेच नमुने आधीं पसंत करून त्यात पाहिजे आहे तेवढे काटिण्य आणण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. हिंदू लोक हे कर्वेचें प्रमाण पोलादांत आणण्याकरितां प्रथम त्यांत फाजील कर्वे घालीत व नंतर हा फाजील कर्वे हलके हलके काढून घेत. हें सर्व ते ताव देण्याच्या सावकाश रीतीनें करीत, त्यामुळे त्यांतून फाजील कर्वेचें प्रमाण काढून घेणें हें त्यांच्या पूर्ण कथांत राहो.”

**जस्ताचें संशोधन.**—रसायन व रसरत्नसमुच्चय यात दिलेल्या खुलासेवार वर्णनावरून प्राचीनांस खनिज द्रव्यापासून जस्त काढतां येत होतें असें दिसतें. रसरत्नसमुच्चयांत जस्त तयार करण्याची पुढें दिल्याप्रमाणें रीति दिली आहे:—खर्परीला चवथा हिस्सा हरिद्रा, त्रिकळा, रोजे, मीठ, मूस (काजळ?) टंकण अलफर (सेमी कार्बोस अनाकार्डिअम्?) व अग्लें यांनी मर्दन करावें. याच मिश्रणानें हुंताक भूपेला (उंच मानेच्या मुतास आतून लेप करून उन्हात) बाळ-पावी व नंतर तिजवर दुसरी मूस पालथी घालून तिळा

पक करावी. खर्परी वितळल्यावर तांतून “नीलवर्ण” ज्वाला निघून पुढें ती “सित” झाली म्हणजे चिमट्यानें मुशीचें तोंड खाली करून ती बाहेर काढावी—व नाळ भंग पावणार नाही अशा रीतीनें जमिनीवर पालथी करावी. म्हणजे वंगाच्या तेजाचे सज्ज निघेल असें मूळीत म्हटलें आहे.

द्विच्यान पुढच्या सुधारलेल्या पद्धतींत खर्परीचें चूर्ण करून तिच्या छाप, गुठामुरी (काकवी), टंकण वगैरेंमध्ये गोळ्या कराव्या. नंतर पाण्याने भरलेलें भाडें कोष्टीक यंत्राच्या आंत ठेऊन त्यावर तळाचा बारीक छिद्र पाडलेलें उघळ पात्र ठेवावें व त्यावर मुशीत वरील गोळ्या भरून ती पालथी ठेवावी. या यंत्राला चांगली आंच लावून तीस उष्णता दिली म्हणजे सत्य पाण्यात पडेल.

सधुताच्या काळापासून रसरत्नसमुच्चयाच्या काळापर्यंत सहाच धातू मानल्या असून, रसरत्नसमुच्चयांत कोस सोने, रपें, तांबें, शिसें, लोह, कधील व पितळ या कृत्रिम धातू आहेत असें स्पष्ट म्हटलें आहे [१०. ७०] सारांश या ग्रंथांत जस्ताचा उल्लेख शुद्ध किंवा कृत्रिम यापैकी कोणत्याहि प्रकारची धातू म्हणून केलेला नाही. तथापि मदनपाल राजाच्या नांवावरील वैद्यकीय कोशात (इ. स. १३५४) जस्त हें जसद या नांवानें निराळी धातू असल्याचें स्पष्ट सांगितलें आहे.

डायस्कोरिडीस व हिनी, मध्ययुगीन किमयागार, बासिल-व्हॅलेन्टाइन, पॅरासेल्सस वगैरे पाश्चात्यांस जस्ताविषयी अस्पष्ट व संशयास्पद ज्ञान होतें. “लिव्हिडिअस[?]” मानें प्रथम जस्ताच्या धर्मोची परीक्षा केली. परंतु त्यास ते खर्परी पासून काढतात हें माहीत नव्हतें. तो म्हणतो की हिंदुस्थानांत कळीम नांवाचे एक विशेष प्रकारचे कर्षाल सोपवतें. हें टार्लेड मर्च्य नॅल्स होतें त्यापैकी काही त्याच्या हातांत पडलें होतें. [राफे अँड शॉलिमे].

**ताम्रसंशोधन.**—डायस्कोरिडीस व हिनी यांच्या लेखा-वरून पुरातन ग्रीक व रोमन यांना तुल्य (ताम्रसंशोधित-मोर-चूत) आणि कासीस (लोहसंशोधित-हिराकस) यांमधील भेद माहीत नव्हतासें दिसतें. परंतु “आयर्वेयकात” तत्ता घोटाळा नाही. चरफ व झुप्रुत या ग्रंथात तुल्य व कासीस यांचा एकाच ठिकाणी उल्लेख आलेला आढळतो यावरून हे स्पष्ट होतें “तुल्याचें” सत्य ताम्र होतें हा रसरत्नसमुच-यांतील (२.१३५) उल्लेख ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. रसायनांतीही उल्लेख आहे, पण तो ओसरता आहे. भावग्रंथांतीही ‘तुल्य’ ही ताम्राची उपधातू आहे—कारण ती ताम्रापासून बनली आहे, असें म्हटलें आहे. रसायनापासून पुढें तुल्याच्या सत्वाचें ज्ञान काढत गेले.

हजी बंगारयात सिंगमूम परगण्यांत तांबें गाळण्याचे फार-माने आहेत. उपलब्ध पुराव्यावरून तांब्याच्या कित्येक खाणी

सुमारे २००० वर्षांपूर्वी जैन लोकांनी सुरु केव्या होत्या असे दिसते.

याशिवाय ' वॉल्स एर्कॉनमिक जिआलजी ऑफ इंडिया ' नामक ग्रंथांत प्राचीन भारतीय ताम्र संशोधनासंबंधी पुढे दिल्याप्रमाणे माहिती आली आहे.

हिंदुस्थानांत राजपुताना, अजमेर, अलवार, भरतपूर, जयपूर, उदेपूर, वुंदी, बिकानेर वगैरे पुष्कळ ठिकाणी तांब्याच्या खाणी आहेत. अलवारांत दारिजी येथे व जयपुरातील सिपण व दोत्री येथे तांबे गाळण्याचे मोठमोठे कारखाने होते. येथील तांबे गाळण्याच्या कृतीचे बर्न मेजर कॅडेल व कॅप्टन बाइलकन यांनी केलेले आहे ते असे: "खाणीतून काढलेले तांब्याचे दगड दगडी ऐरणीवर ठेवून ते आठवहा शेर बघनाच्या खोबंदी हावीज्याने कुटतात. बांगला दारीक चूर हात्ता म्हणजे दोन घालून व चर्मले मळून त्याचे गोळे करतात. गोळे हवेवर पाळले म्हणजे ते आगतात. नंतर तांबे गाळण्याच्या मर्तीत घालून गाळतात. या अभ्या तांबे गाळणारे छेकच स्वतः तयार करतात. साधी वाडे जमिनीवर सारखी पसरून तिच्या मध्यभागी १२-१५ इंच व्यासाचा व २-३ इंच खोलीचा खड्या करतात. मात घरीक रेवी व तीवर चाळलेला राख-गाळलेले तांबे राखी बांधून मिसळून नवे म्हणून-पालतात. या खड्याच्या दोन बाजूला समोरासमोरे मातीच्या भातां कुंकण्याच्या दोन बळ्या बसवून तिसरी या दोहोंच्या मध्ये बसवितात. चौथी याच रसाकरिता मोफती ठेवतात. या तिन्ही बळ्या नंतर बिखलाने जोडून त्यावर बांदोळा काढी इंच उंचाचा घेर करतात. बावर आगमातीच्या ( फायरट्रे ) तीन कंकणाकार सुशी ठेवतात. प्रत्येक सुशीचा बाहेरील व्यास १५ इंच असून उंची १० इंच व जाडी तीन इंच असते. या सुशी पुन्हा पुन्हा उपयोगांत आणतात. परंतु खोलील जो भाग असतो तो प्रत्येक मर्तीनंतर पुन्हा तयार करतात. भाते बळ्याच्या सर्वेष फातज्याचे असून ते मर्तीत बसविलेल्या मातीच्या मळ्यांना जोडतात. हे भाते गाळणाराच्या वृद्धयातील माणसां खाविताना. मर्तीतील बिखलकाम थोड्या उष्णतेने पाळविल्यावर तीत कोळसे, भाजलेले तांब्याच्या दगडाचे गोळे व लोखंडाची मळी ( आर्यन स्लॅग ) घालतात.

" मर्ती आठ नऊ तास चालते. एका मर्तीला सरासरी तीन मण कोळसे, अर्धच मण भाजलेले तांब्याचे दगड व दोन मण लोखंडाची मळी लागते. गळलेले तांबे दुसऱ्या दिवशी झाडून ते पुन्हा गाळून शुद्ध करतात; व त्याच्या कांसी, विट् वगैरे पाडतात.

" दारिजी येथील तांब्याच्या निपजची थारा यंत्रांची सरासरी पाहता दरगाळची निपज १५-१६ मण होती असे दिसते परंतु तांबे पाडताना देशांतून आयात होऊ लागल्यापासून ही निपज कमी कमी होत चालली आहे "

" बंगालमधील उपयुक्त ग्रंथांत आणखी कित्येक पदार्थ तयार करण्याची जी माहिती सांपडते ती खाली देत आहो.

**मोरचूत, तुरटी व हिराकस.**—कार पुरातन काळापासून सुत हे तुरटीच्या मातीकरिता प्रसिद्ध आहे. सुभ्रतांत तुरटीला सौराष्ट्र हे नांव असून अमरसिंहाचे ६० स० ४००—६०० च्या केलेल्या कोशांत तुरटीला सुराष्ट्रा हे नांव दिले आहे. रसखससुभयतीति हेच नांव आहे.

तुरटीचे दगड वाहावाद् येथे, रामपुतान्यांत, कच्छमध्ये व बहार प्रांतांत पुष्कळ सांपडतात. शिवाय भुगभांच्या तृतीय युगीन खडकाच्या थरांतहि ते येथे आढळतात. तुरटीच्या दगडाचे खडक विषयपत्ताच्या ज्या कैमूर शाखा आहेत त्यातील विविन्न नांवाच्या खडकाखाली येतात. रामपुताना, खेर्सा, व सिपण वगैरे ठिकाणी जेथे तांब्याच्या खाणी आहेत तेथे मोरचूत, तुरटी, व हिराकस ही मोठ्या प्रमाणावर तयार होतात. हे पदार्थ तयार करण्याची रीति कर्जळ मूक यांनी खुलासेवार आकृतिस्थ दिली आहे. इ० स० १८६४ साली खेर्सा येथे बीस व सिपण येथे चाळीस कारखाने होते. येथे प्रचलित असलेल्या रीतीचे खाली दिग्दर्शन करित आहो.

खाणीतून निघालेल्या दगडाचा ( यांत हे बरील क्षार असतात. ) जुस करून याचीच्या जपशेमापरील जाकेल्या फुलाप्रह मातीच्या घागरीत पाखन त्यावर पाणी पालतात. या घागरी अवशिष्ट निरुपयोगी दगडांच्या ओटेंबग मोठमोठ्या पायऱ्या करून त्यांवर देवतात. प्रत्येक घागरीतील पाणी तीन वेळा बदलून एका घागरीतून दुसऱ्या घागरीत या प्रमाणे सात वेळा ते निरुपयोगी घागरीतल्या दगडातील क्षार सोडून अधिकाधिक गाढ होत जाते यानंतर ते थंड करावयाच ठेवून इमारत घरीक कामच्या आढळ्या तिच्या घालतात. या कामच्यावर मोरचुताचे स्फटिक बनतात. अवशेष राहिलेला गाढ द्रव ओतून घेऊन तो पुन्हा उकळतात. यात सोरभीड घातले म्हणजे पात्राच्या तळाशी तुरटी बसते. याकाचा जो अवशेष गाढ द्रव राहतो तो रूयेंतापाने आढीपेला क्षणजे हिराकस निघतो.

कच्चाभ्ये पूर्वीपासून तुरटीचे कारखाने असल्याने पुष्कळ दाखले आहेत. यांपैकी पहिला उघेल कॅप्टन मॅक मुडो याने केला आहे. तो क्षाती की इ० स० १८१८ पूर्वी येथून कैर लास मण तुरटी गुजरात, मुंबई वगैरे ठिकाणी रंगाकरिता नेली आहे. मि. विने याने दिलेले बर्न अगदी अलीकडील व खचित्त असून ते म्हर ( मड ) येथील फारगान्याचे आहे. तो म्हणतो.

" येथे सापडणारे तुरटीचे दगड खाणीतून काढले क्षणजे चार महिने उन्हांत उपचे झकतात. या नोने त्यांत असलेल्या माक्षिकांचे सावकाश पृथक्करण होऊन उगता, होते.

“नंतर याच मोठमोठे बोक (मिदागरांतील कुंज्यां-प्रमाणें) करतात. सावर पाणी मिश्रवतात, १२ दिवसांनी ते कोरडे पडून त्यावर कुलारा पडते त्यातून त्यास “कटकी-का चीर” असे म्हणतात. हा कुलारा मोठमोठ्या खोरांशी काढिलीतून उकळतात (काढिलीच्या आतून बुन्याचे तुकण दिलेले असते) व त्यात सोरमोठ घालतात, १५ भाग “कटकीकाबीस” असले तर ६ भाग सोरमोठ असे हे प्रमाण असते. हे तय्यी वसले म्हणजे काढिलीतील पाणी लहान मळक्यात घालतात. मळक्याचा आकार फुल-झाडांच्या कुंज्यासारखा असतो. तीन दिवसांनी तुरडीचे स्फटिक बनतात. हे स्फटिक पुनः एक दोन वेळा उकळ-तात. इव गाढ झाल्या म्हणजे तो कुन्याच्या आकाराच्या लहान टोटाच्या घागरात भरतात. त्या घागरी फुडें नयेत झाले नमिनीत तुरडे द्या असतात. पांच दिवसांनी तुरडी-च्या स्फटिकाच्या वेप तयार होतात व ह्या चागरी कोडून साठविण्यात येतात.

म्हज्या उत्तरेस असलेल्या कडत पाण्याच्या झऱ्या-पातूनही तुरडी करतात. तुरडीच्या कामी खणगारा सोरा-खार खेडगांवातील सकरिडे वगैरे टिकाणची माती गळून तयार करण्यात येतो.”

तुरडी तयार केव्हावर बाकी गो गाढ इव राहतो त्या-पातून हिरारुष तयार करण्यात येते. हिला हिराकासीस वगैरे अनेक नावे आहेत.”

**रसकापूर.**—रसकापूर (कमालोमेठ) म्हणजे पारा व झोरीन, म्हणजे हर याचा संयुक्त पदार्थ हा प्राचीनास वैद्यकीया परिचित होता. आर्यरसविद्यापेडिताच्या मताप्रमाणें पारदभस्मे ही हृण, रक्त, श्वेत व पीत अशीं चार प्रकारची आहेत. श्वेत भस्माची रसकापूर म्हणतात. हा मनुचेक शुद्धअतुल १२व्या वातकापासून रसकापूराचा उपयोग औषधीदृष्ट्या होऊ लागला. याचा पहिला उल्लेख रसाणवात आलेला आहे.

त्यांत (१) कासीस, तुरडी, मोठ वगैरे पदार्थांचे मिश्रण पाण्याशी केले असता रसकापूर होतो असा उल्लेख आहे. रसेन्द्रचिंतामणीतील वर्णन जाहून अधिक स्पष्ट आहे. धुंधुकनाथ म्हणतो: (२) एक भक्षम शक्तिकापात्र ध्यावे, त्याचा चतुर्थांश भाग मिठांने भरावा. त्यावर विटकरीचे चूर्ण, तुरडी व मोठ यांचे मिश्रण घालावे. नंतर पारा खोर-पाडीच्या रसात मर्दन करून त्यात वेरील मिश्रण पाण्याच्या वजनाइतके घेऊन मर्दन करावे. हे सर्व मिश्रण शक्तिका-पात्रात घालावे, त्यावर पहिले मिश्रण घालावे. एवढे झाल्यावर शक्तिकापात्रावर दुसरे मळके घालावे घालून ते घालले (कापडमात करून) पट बसवावे, व त्याचे तीन दिवस विस्तृतांत घाचन करावे. ” रसेन्द्रसारसंग्रहात अशी सुद्धे दिल्याप्रमाणे रीति दिली आहे. पारा पारु क्षात्राची म्ह. ओदभिदाणी (पारा देह म्हणतात व दोन मोठ, सिधुर्ग-फकिर, रोडिअम सल्फेट व समरूपफकिर, मॅग्नेशियमसल्फेट

यांचे मिश्रण असते) विवडगाचा रस घालून मर्दन करावा हे मिश्रण खोरांशी कुपित घालून ती सड (पटिका) ने बंद करावी. हो कुप्री मिठांत ठेवून तीस एक दिवस उष्णता द्यावी. इ. स. १५०० मध्ये लिहिलेल्या भावप्रकाशात रसकापूराचा उपयोग फिरेंग रोगावर सांगून तो तयार कर-ण्याची रीत दिली आहे ती अशी:—

“शुद्धपारा, नेरिका, विटकरीचे चूर्ण, पटिका (सड) स्फटि-का (तुरडी), मोठ, वास्ळाची माती, क्षारलवण (अशुद्ध ओद-भिद) आदरंजक शक्तिका (मळक्यास रंगविण्याची लाल माती) हे पदार्थ समभाग घेऊन मर्दन करावे व वज्रगाळ करून शक्तिकापात्रात घालावे. नंतर दुसरे एक पात्र त्यावर घालावे घालावे. ही मळकी चांगली कापडमात करावी व नंतर ती आगीत ठेवून चार दिवस पक करावी, तीसवर पालभ्या घातलेल्या मळक्यात रसकापूर घेईल.”

रसेन्द्रचिंतामणी व भावप्रकाश यांच्या रीती राय यांनी अगमातून पाहिल्या आहेत. ते लिहितात “तुरडी, मोठ व विटकरीचे चूर्ण यात पारा मर्दन करून एका भक्षम वाटकीत घातला. ही वाटकी चांगली कापडमात करून वाळुक्यात्रात ठेवून तीन तास उष्णता दिली. तेव्हा या रीतीने रसकापूर व पारद हरिद [मरक्युरिकहायड्र] यांचे मिश्रण घडून आले. दुसऱ्या प्रयोगात विटकरीचे चूर्ण गळून प्रयोग केल्या. त्यावेळी शुद्ध रसकापूर (पारदसहरिद) आला. पण यांत पारा उडव जाऊन त्याचा अपघ्नय होतो, व रसकापूराचे प्रमाण कमी पडते. या प्रयोगावरून असे दिसून येईल, की मोठ साधे खाण्याचे व तुरडी [किंवा हिराकस] यांच्या या मिश्रणाच्या अंगी पाण्याचा रसकापूर करण्याचे सामर्थ्य आहे. परंतु त्यात विटकरीचे चूर्ण घातले असता हरीकरणा [झोरीवेदन] ची निया वाढते व यामुळे पारद हरिद [मरक्युरिकहायड्र] उत्पन्न होतो. परंतु मंद उष्णता लाविली असता हा अशुद्धपणा टाळता येण्यासारखा आहे.”

प्राचीन रसायनांचे आधुनिकरीत्या परीक्षण.—कजली [रसपटी], वर्षटीताम [तामसगंधकिद-नयुप्रन राकाइड] व रसकापूर [पारदस हरिद] या अर्थावैशक पद्धतीने केलेल्या रसायनांचे आधुनिक रीतींनी रासायनिक परीक्षण राय यांनी केले आहे त्यावरून या रसायनाचा शुद्ध तेची कल्पना होण्यासारखी आहे.

कजली.—ही ६४५ फुल [अंम]भार घेऊन ती कर्बित्रिगंधवि-दात [कारबन थाय सल्फाइड] विषिक्त [आयजेस्ट] केली. अंशयुक्त गंधकाचे प्रमाण जवळजवळ शेकदा ४४ आले.

पपेटी ताम्र.—७०४ फुल घेऊन त्यात गंधक मिश्र केला. ते मिश्रण मालमूयिकेंड (रोग कृत्सिलमध्यें) ठेवून उष्णतायुक्त वातावरणात स्थितमार (कॉन्स्टंटेट) होईपर्यंत उष्ण केले, तेव्हा ते ०.६१ फुल भरले. यावरून हे उषड होते की हे रसायन मनुचेक शुद्ध तामस गंधकिद आहे,

र स का पू र—याचे डॉ राय यांनी पाच बाजारी नमुने सापसले वापरून शोध करून आलेल्या गलना (फिल्ट्रेट) घर सज्जगधर्माद्वारे (हायजेमन सफाई)ची निया केली मलनास अशमान पिंगटपणा (फेट वाऊन कलरेसन) आला यावरून हे नमुने विपारी पारदहरिदाच्या (मरकुरिक डायऑक्साइडच्या) अशापासून अलिप्त होते हे उघड आहे व यावरून प्राचीन पद्धतीतील कार्यगुडि लक्षात येते

**रसायनिक समज.**—आता थापण भारतीयाचे रसायनिक समज काय होते ते पाहू रसायन याचा मूळ अर्थ औषधी असा आहे म्हणून मग सांगितलेच आहे अथर्व वेदात अशा प्रकारच्या ओपधना 'आयुष्याणि' हे मान असून त्याचा अर्थ आरोग्य व दीर्घायुष्य देणाऱ्या औषधी असा होता सासाठीच पुढे उत्तरकालीन संस्कृत वाङ्मयात रसायनानि हा शब्द रुढ झाला अस प्रफुल्लचंद्र राय यांचे मत आहे

मध्ययुगात युरोपमध्ये किमयेसबधी ज्या कल्पना रूढ झाल्या त्यांचे बीज अथर्ववेदात देखील अशामग्न करून दगोचर झालेले दिसते उदाहरणार्थ, प्रत्येक भातून कमी अधिक प्रमाणात जीवसत्त्व असते, लोहासारख्या हलक्या भातून ते अतिशय कमी प्रमाणात असून सुवर्णासारख्या माल्यवान भातून ते पुष्कळ प्रमाणात असते व त्याहून थोड मानव्या गेलेल्या परिसात तर ते इतके असते की त्याच्या साहाय्याने मनुष्यास अमरत्व प्राप्त करून देता येते अशा प्रकारच्या समजुती पाश्चात्यात मध्ययुगात रुढ होत्या अथर्व वेदातहि जादूदोण्यासंबंधीच्या किलोके कल्पनावरोधर सुवर्ण हे अमृत मानण्यात येत होते असे दर्शविणारे उल्लेख आढळून येतात

हा अमरत्व प्राप्त करून देणाऱ्या शक्तीचा उत्तर कालीन वाङ्मयात पारदाच्या म्हणजे पाण्याच्या ठायी आरोप केलेला आहे पारद या शब्दाचीच व्युत्पत्ति रसाणवात "परमभक्त पारमार्थिक ज्येष्ठ साधण्याकरिता याचा उपयोग करतात म्हणून यास पारद म्हणतात" अशी दिल्ली आहे रसाणवातक हेसुन्या एका ठिकाणी शिवपार्वतीसंवादात "अक्षर हे तुझे व पारद हे माझे योग असून त्याच्या संयोगाने दारिद्र्य व मृत्यु याचा नाश होतो असे म्हटले आहे " "मूर्च्छित पारदापासून रोग बरे होतात व खूत पारद खूतीत गिर्बत करतो " अशा कल्पना व्यक्त झाल्या आहेत

प्रफुल्लचंद्र राय म्हणतात की अशा रीतीने रसशास्त्र अस्तित्वात येऊन पुढे तेच "रसायन" या नावाने प्रसिद्ध झाले ज्याप्रमाणे मध्ययुगात युरोपमध्ये कित्येक किमयाशास्त्रज्ञांनी परिसाचा उपयोग करून आपणास दीर्घायु करून घेतले होते असा समज रूढ होता, त्याचप्रमाणे हिंदुस्थानातहि फिलेन जण पारदाचा उपयोग करून दीर्घायु

झाल्याची उदाहरण उल्लेखिलेला आढळतात पुढे दिलेला उतारा यूस मार्को पोलो (पु. २२५ ३००) मधील आहे "(हिंदू) योगी नावाचे लोक—वास्तविक हे अत्राहण असून त्यांचा एक स्वतंत्र पंच आहे—कार दिवस गगतात याच्यापैकी प्रत्येक इसम दीडसे दोनसे वर्षे जगतो त्याचा आहार कार अरप आहे . हे लोक एक समतारिक तऱ्हेचे पेय वापरतात हे रस म्हणजे पारा राख करून घेतले त्याचे एक पेय तयार करतात, व ते महिन्यातून दोन वेळा प्राशन करितात 'यामुळे आम्हास दीर्घायु प्राप्त होत व हे आम्ही लहानपणा पासून घेत आलो आहो' असे ते सांगतात "

अलबेरूनी याने यासंबंधी आपले मत लिहून ठेविले आहे तो लिहितो त्याच्यात (हिंदुलोकात) किमयेसमान एक विशेष शास्त्र आहे त्यास ते रसायन म्हणतात हे शास्त्र म्हणजे वनस्पति औषधी व इतर द्रव्ये यांची विशेष रीतीने एकत्र किया करण्याचे शास्त्र आहे त्यापासून हताश झालेले रोगी चांगले सदाच होतात, बूद्ध तरुण होतात व बूद्धवस्थेने पिकलेले केस काढे होतात, चेतनारहित झालेली इद्रिये चेतनायुक्त होतात, पुष्पव येते, व दीर्घायुष्यहि प्राप्त होत आणि का होऊ नये ! आम्हा पतंगरीत्या आपण रसायन हा मोक्षाचा मार्ग आहे असे सांगितले नाही काय ? या गोष्टीवर विमोक्ष ठेवणारा कोणता मनुष्य, युरोपाने हर्षभरित होऊन, अशी अज्ञ कला शोधून काढणाराविषयी आपला आदर व्यक्त करण्याकरिता असत आवडत्या पदार्थांचा आपल्या तोंडाचा पास काढून त्याच्या तोंडात घालणार नाही ! [ साधोच आपातर भा १ पृ १८५-८८ ]

हुएनत्संग लिहितो "नागाजुनाने एक रसायन केले होते व त्या योगे रसाने पुष्कळना दीर्घायुष्य दिले शातवाहन [१] राजाने हे रसायन घेतले होते " याच प्रभात पृ २१६ वर "नागाजुनाने दैविक व अपूर्व असा अर्क काढून त्यापासून सर्व मोठ्या पापाणांचे सोने केले होत " असा उल्लेख झाला आहे

उपर्युक्त उताऱ्यावरून हुएनत्संगच्या काळीच हिंदुस्थानात हलक्या भातपासून सोन तयार करण्यासंबंधीच्या किमयाविषयक कल्पना रुढ होत्या हे स्पष्ट होते

**अस्मेध त्यांचे सत्य स्वरूप**—ही रसायन चरक आणि सुश्रुत यांच्या काळापासून उपयोगात असून ती भस्म या नावाने प्रख्यात होता भस्म हे रायुक्त पदार्थ असून त्याचे घटक ती तयार करण्याच्या रीतीप्रमाणे भिन्न भिन्न असतात काही भस्मे घातूची प्राणवि (आमृतहृद्) व गंधक (सफाई) असून काही कधी ती हरिदे व प्राणहरिदे (ऑक्सिडोराइड) असतात पाण्याची चार प्रकारची भस्मे—कृष्णभस्म, रक्तभस्म, भेतभस्म व पीतभस्म अशी सांगितली आहेत यांपैकी पीतभस्माने काय घटक



आहेत व तो कोणता पदार्थ आहे याचा उलगडा आधुनिक रसायनशास्त्राच्या दृष्टीने होऊ शकत नाही.

कृष्णभस्मास कळवी व रसपर्पटी अशीं दुसरीं नावे आहेत. गंधक व पारा ही एकत्र मिश्रित केवी म्हणजे कळवी तयार होते. कळवी मध किंवा पूत यासारख्या पातळ पदार्थांत कालवून जें मिश्रण तयार होतें त्याम रसपंक, रसपानक, किंवा रसायुत म्हणतात.

कळवीमध्ये गंधक मिश्र करून त्या मिश्रणाचे ऊर्ध्वपातन केलें म्हणजे रक्तभस्म, रससिंदूर, स्वर्णसिंदूर किंवा मकरध्वज तयार होतो.

कृष्णभस्म व रक्तभस्म हीं दोन्ही भस्मे पाण्याची गंध किंदां आहेत.

श्वेतमत्सला रसकापूर म्हणतात. सुरदी व मीठ याच्या मिश्रणात पारा मर्दक करून त्या मिश्रणाचे ऊर्ध्वपातन केलें म्हणजे रसकापूर ( कॅलेंमेल ) तयार होतो. हे भस्म पारदाचे हरिद ( मरकपुरास होराइड ) आहे.

काही प्रसंगी भस्मे संयुक्त पदार्थ नसून धातूवमूलरूपांत म्हणजे असंयुक्त स्थितीत असतात. हीं धातु सूक्ष्म रजो रूपात असल्याने त्या धातूचे मूळचे वैधेयिक धर्म, वर्ण व तेज वगैरे गेलेले असतें इतकेंच. उदाहरणार्थ, रसरत्नाकरात. नित्यनार्यानें सुवर्णभस्म व रजतभस्म करण्याची रीति दिली आहे ती अशी:—“ सोन्याचा बर्ल घेऊन तो चौपट पारदभस्मा ( गंधकिदा ) ने समंद करून त्याचे अंभमयेंत ऊर्ध्वपातन करावे. यामागें आठ वेळा करावे म्हणजे सुवर्णभस्म होतें. ” हे सुवर्णभस्म संयुक्त पदार्थ नसून मूल सुवर्णधातूव सूक्ष्म रजोरूपात असते. मकरध्वज तयार करण्याकरितां कोणी कोणी सुवर्णाचा उपयोग करतात. त्यात ऊर्ध्वपातनानें पारदाचे रक्त भस्म उडविल्यावर सव्यशी जें सुवर्ण रहातें तें सुद्धा वर सांगितल्याप्रमाणें सूक्ष्म रजोरूपात असणारे असंयुक्त सुवर्णच असतें.

पक्क भस्म ओळखण्याच्या कसोट्या:—आर्यवैद्याचा मुख्य उद्देश धातूची भस्मे करण्याचा असल्यानें भस्म कच्चे झाले का पक्क झालें याची परीक्षा करण्याकरितां त्याची परीक्षाहि घेतविल्या आहेत रसरत्नाकरात पात्राचे भस्म पक्क झाल्याची परीक्षा दिली आहे ती अशी “ पात्राचे भस्म मंदाग्नीवर तीन तास उष्ण करावे त्याचे वजन जर कायम राहिलें तर तें भस्म पक्क झालें असें समजावे. कारण परीक्षण करावयाच्या भस्मात भस्मरूप न पावलेल्या पात्राचा अंश असला तर तो उद्भ्रम गाऊन भस्माचे वजन कमी होतें.

लोह भस्माची परीक्षा सांगितली आहे ती अशी — “ पक्क लोहभस्म पाण्यावर तरत. ते ओपळा व सज्जी यांनी ओढले असता त्यांच्या रेंपात शिरोत. भस्मावर घाट्याचे वण ठेवले असता ते हंसाप्रमाणें पोहतात. ”

रसाशास्त्रात भस्माच्या कामी यंत्राची माहिती वर्णन करीत असताना “ औषधी न वापरता नुसत्या यंत्रानेच रसाचे भस्म करता येतें ” अशा उद्देशे केला आहे तो महत्त्वाचा आहे त्यावरून पारदाचे रक्त प्राणिद [ रक्त औत्साइड ] तयार करण्याचे ज्ञान आर्यवैद्यास होते, असें सूचित होतें.

सोमल, पारा व लोह:—उदयचन्द्र दत्त म्हणतात कीं, आर्यवैद्यांनी सोमल, पारा, लोह इ० गाळीन औषधांचा उपयोग, त्यांच्या सभावताळचे राजाश्रय असलेले मुसलमान हकीम तो निषिद्ध मानीत असता देखील राजासमोर व योग्य रीतीनें खाल ठेवला, यावरून त्याचे धाटण व फारकता दिसून येतें ”

या पदार्थांच्या उपयोगाविषयी तत्कालीन मुसलमान हकीमांची मते पुढे दिलेल्या उताऱ्यावरून स्पष्ट समजतात.

“ सुवुखार म्हणजे पांडरा सोमल—याच्या साक्षेचा, गोदन्त, दम, हळदिया वगैरे सहा जाती आहेत. युनानी हकीम याचा औषधात कधीहि उपयोग करीत नाहीत कारण त्याची अशी समजूत आहे की हे सर्व पदार्थ अपायकारक आहेत. परंतु हिंदू वैद्य असें मानतात की हुसत्या सोम्य धातुभस्मापेक्षा ही औषधें पुष्कळ रोगावर अधिकगुणकारी आहेत. या ही औषधें पोटात क्वचितच देतात. तथापि या त्याचा उपयोग यादोषचारात करतों, व युनानी औषधानां ज्यास गुण आला नाही अशा योझ्या मिनास या ही औषधें कामोद्देशकें म्हणून देतात. ही औषधें जितकी कमी उपयोगात आणतां येतील तितकें चारलें.

“ पारा व त्याची भस्मे याचा उपयोग सर्वसाधारणरीतीनें सर्व हिंदुस्थानात करण्यात येतो. पात्राची भस्मे वापरताना आपण फार खबरदारी घेतली पाहिजे कारण ती क्वचितच पक्क असतात त्यात बहुधा पारा असंयुक्त स्थितीत छिन्नक राहून असल्यामुळे ती फार धातुक होतात. “ हिंदुस्थानातील वैद्यलोक पारा हा नेहमी वापरतात, परंतु माझे मत असें आहे की शस्त्र सोपवेंत याचा उपयोग करूं नये. [ तालीक शरीफचे भाषांतर—जॉन शेकेजर ]

रसायनशास्त्रविषयक समजुती.—अणु व परमाणु, संयुक्त पदार्थ व मूलद्रव्ये यांचे मिश्रण व रासायनिक संयोग, संयोग व प्रयकरण इत्यादि गोष्टी आधुनिक रसायनशास्त्रात फार महत्त्वाच्या किंबहुना मूलाधारभूत समजल्या जातात. या गोष्टीसंबंधानें भारतीययांच्या कल्पना पुढीलप्रमाणें होत्या —

अणु व परमाणु —जो नित्य नसतो, व जो अविभाज्य नसतो म्हणजे विभाज्यता जातो तो अणु होय ( नाणुनित्यता न निर्गोत्वम् प्रवचनमाय ५८८ ), आणि ज्याच्यापासून अणु, व्यंशुक, ज्युशुक इत्यादि इट्टल सर्व सृष्टि उत्पन्न होते व जो स्वतः नित्य, अविभाज्य असतो तो परमाणु होय अशी एतद्विषयक कल्पना होती.

मिश्रण, संयुक्त पदार्थ, मूलद्रव्ये यासंबंधी भारतीयांच्या समजुती राय यांनी पुढे दिव्याप्रमाणे दिल्या आहेत "अन्तर्धटनेच्या झगते संयुक्ताचे दोन वर्ग करण्यात येत असत एका वर्गात ज्यांचे अणु एकमेकांशी पूर्णपणे संयुक्त झालेले असतात अशा (अवुतसिद्धावयव) द्रव्याचा समावेश होतो व दुसऱ्यात एकमेकांशी असंयुक्त परंतु एकत्रित असलेल्या अणूंचे अ समूह असतात अशा (युतसिद्धावयव) द्रव्याचा समावेश होतो.

'कांयनाहि पदार्थ हा पंडितरा प्रकराचा मसूदा असून त्याचे मूलद्रव्य (भूत, भूतपद विचा भूतविकार) आणि मूलक पदार्थ (भित्तद्रव्य विना गृह्यभूतार्थ) असे दोन वर्ग वाटण्यात येत असत संयुक्त पदार्थाचे पुढील दोन भेद झाले जात ज्याचे अणू एकाच भूतवर्गातील—म्हणजे एकाच भूतार्थाच्या निरनिराळ्या विकारपक्षांनी—असतात असे पदार्थ, व ज्याचे अणू निरनिराळ्या भूतवर्गातील मिश्र झालेले असतात असे पदार्थ पहिल्या प्रकारच्या पदार्थात समातीय संयोग असतो. व दुसऱ्या प्रकारच्या पदार्थात विजातीय संयोग असतो पहिल्या प्रकारात समातीय परमाणू एकमेकांकरिता आकर्षिते जाऊन परस्परार्शी पूर्णपणे घट झालेले असतात विजातीय संयोगात कांयना तरी एका भूतवर्गातील परमाणू केन्द्रस्थानी असून इतर भूतवर्गातील परमाणू त्याच्या समोर्वती पहिल्यांच्या मानाने सरा स्वतंत्रपणेच जोडले गेलेले असतात केन्द्रस्थानी असलेला परमाणू जे द्रव्य त्या पदार्थात जास्त प्रमाणात असतो त्याचाच असतो असे मान नाही.

रासायनिक संयोगावयव—दोन पदार्थांचा रासायनिक संयोग हा किंवा भारतीयमान परिचित होतातसे दिसते कारण पारा व गंधक यांचा हिंगूळ करणे, पारा व तांबे मीठ यांच्यापासून रसकापूर करणे वगैरे अनेक संयुक्त पदार्थ भारतीय रसायनशास्त्रे तयार करीत असत उल्लेखी, हिंयुशापासून पारा काढणे यासारख्या ज्या रासायनिक क्रिया ते करीत असत त्यावरून त्यांचा रासायनिक प्रयत्नशास्त्राच्या निष्कर्षा परिचय होऊ शकतो.

प्राचीन संशोधनपद्धति—संशोधनपद्धतीचे स्थूल मानाने दोन भेद करता येतील एक प्रयोगप्रधान व दुसरी अनुमानप्रधान एसादा सर्वांनी पदार्थ हाती पडला असता त्यातील मूलद्रव्य शोधून काढण्यासाठी त्यास ज्वळोवी, आम्लोवी वगैरे कसोट्या लावून पाहणे हे पहिल्या प्रकारच्या संशोधनपद्धतीचे उदाहरण म्हणून देता येईल उल्लेखी लाक्षासच्या तेशीमेपत्रपत्रांनी दुसऱ्या प्रकारच्या संशोधनपद्धतीत अन्तर्भाव करता येण्यासारखा आहे तथापि ह्या दोन्ही संशोधनपद्धती यांच्याद्वारा परस्परवलम्बी आहेत प्रयोगप्रधानसंशोधन बहुधा अनुमानप्रेरितच असते, व केलेल्या प्रयोगावरून येवई तथ्येच अनुमानच वाटणाऱ्याचे असते अनुमानप्रधान संशोधनाच्या मुळाशी नित्येकदा

अगोदर झालेले प्रयोगच असतात, किंवा ते तसे नसले तर सृष्टिरूपा निरपेक्षित प्रयोगांकरिता चमत्काराच्या निरीक्षणवस्तू हे संशोधन करायचाच असते प्राचीन हिंदूंनी पहिल्या प्रकारचे संशोधन भुर्गोने केले नाही म्हणते तरी चालेल त्यांचे संशोधन मुख्यत अनुमानप्रधानच असून ह्या अनुमानांचे बहुतेक घट्टपणा पडलेल्या सामान्यनियम किंवा वस्तुच काढलेली दिसतात एगादी कल्पना शास्त्रीय सिद्धान्त बनव्यास तिजवरून पक्क्यावरून प्रकाराची उपपत्ति लागली पाहिजे, (२) ती कल्पना दुसऱ्या एगाद्या शास्त्रीय सिद्धान्तास विरोधर होता उपयोगी नाही, (३) ज्या ठिकाणी दृष्ट कर्त्यावरून एगाद्या गोंष्टीची उपपत्ति लागते त्या ठिकाणी अणुस्वाकार करायचा नाही, (४) ज्या वेळी शास्त्रीय क्षेत्रात दोन समकळ कल्पना युष्मान स्थितीत असतात त्या वेळी सारा शास्त्रीय सिद्धान्त म्हणून म्हणल्या जाणाऱ्या कल्पनेत काही विशेष गमक असले पाहिजे, (५) दोन समकळ कल्पनांपैकी निज्यात साधर तीच मान्य होय, (६) दोन समकळ कल्पनांपैकी सहज सुचणारी कल्पना शास्त्रीय होय, वगैरे ज्या वास्तव्यानादि पंडितांनी अनुमानासाठी मर्यादा घालून दिल्या आहेत त्यांना आधुनिक शास्त्रज्ञ किंवा इतरत येणार नाही येथे आपणास अनुमानप्रधान संशोधनाशी कर्तव्य नाही असले संशोधन कसो अधिक प्रमाणात मनुष्याच्या उत्पत्तीपासूनच चालले आहे असे म्हणता येईल आपणास ज्या गोंष्टीचा प्रस्तुत-स्थली विचार करायचा आहे ती प्रयोगप्रधान संशोधन पद्धति होय शुद्ध स्थितीत हे संशोधन प्राचीन हिंदूंना सर्वेस्वी अपरिचित होते म्हणून वर मागितलेच आहे प्राचीनांच्या संशोधनपद्धतीचे शान करून घेण्याचा उत्तम मार्ग म्हणजे त्यांची विचारपद्धती, रसाशास्त्र, प्रायोगिक उपकरणे व सामान्यनियम यांच्याच्या परीक्षणासाठी त्यांनी ठरविलेल्या कसोट्या यांचे परीक्षण करणे हा होय म्हणून यापैकी पक्षेक गोंष्ट घेऊन त्याची माहिती थोडक्यात पुढे देत आहे.

निष्ठापी — इस्वी सनाच्या ५ व्या शतकापासून ११ व्या शतकापर्यंतच्या कालात भरतपर्वात पाटलिपुत्र, नागदा, विक्रमादित्य, उदयपुर इत्यादि नगरातील मुप्रसिद्ध पंडित मठांना अनेक महाविद्यालये जोडलेली असत, व या विद्यालयातून निरनिराळ्या शास्त्रांचे शिक्षण घेण्याकरिता नावा ठिकाणचे लोक येत असत या महाविद्यालयांमध्ये किमया, रसायन इत्यादि शास्त्रांचेहि शिक्षण देण्याची चाल होती तसेच हिंदुस्थानातून नव्हे तर जगाच्या निरनिराळ्या भागातून हेराील फाहिआन सारखे लोक या ठिकाणी येत असत.

रसायन — या विद्यापीठास जोडून किंवा स्वतंत्रपणे रसायनास असून तेथे रसायने तयार केली जात असत, असे दिसते रसायनावर अभ्यासाचे रसायने तयार करण्याची जगात कधी गसावा याबद्दल विवेचन आले आहे ही रसायना, ज्या ठिकाणी विविध वनस्पतींची समृद्धि व पुष्कळ

विहिरी असतील, अशा मातात बांधली. तीमध्यं निरनिराळी कासोपकरणे ठेवावीत. पूर्वे दिशेस रसभरवाची स्थापना करावी, आग्नेयीस निरनिराळ्या पद्धतीच्या आच देण्याच्या भव्या असाव्यात, नैर्ऋत्य दिशेला विविध प्रकारचा शस्त्रसंग्रह केलेला असावा, पश्चिमेस झालनादिकर्मांचे साहित्य, वायव्येस शोषणकर्मांचे साहित्य, उत्तरेस वेधकर्मांची उपकरणे असावीत. या भागी रसायणकार्यास उपयुक्त अशा वस्तूंचा एक संग्रहहि पाहिजे. निरनिराळ्या इन्द्र्याचे अर्धे काढण्याकरिता निरनिराळी कोष्टीयानें, जलद्रोणी, दोन भाते, उखळ, सुसळ, निरनिराळ्या घारीक चाळण्या, व अनेक प्रकारच्या सुसा, लोणारी कोळसे, गोवण्या, काचयानें, लोखंड, शंख-सिपले इत्यादि साहित्य जरूर असावें.

शास्त्रामध्ये ज्यावेळी नवीन परिभाषेची जरूर पडत असे त्यावेळी पूर्वीच्या शास्त्रप्रयोगावरून प्राचीन ग्रंथकारांच्या आधारानें ही परिभाषा ठरविली जात असे.

शास्त्रोपकरणे.—ह्या वेळी रसतंत्रामध्ये अनेक प्रकारची साधनें प्रयोगाकरिता उपयोगात आणली जात असत. स्पर्षार्थी सोमदेवानें प्राचीन ग्रंथाच्या व शास्त्रज्ञांच्या आधारें जेलेखिलेलीं यंत्रें सुमार ३१ आहेत. हीं यंत्रें अशीं:—(१) दोलनयंत्र, (२) स्वेदनीयंत्र, (३) पातनयंत्र, (४) अध.पातनयंत्र, (५) दीपिकायंत्र, (६) टेंकोयंत्र, (७) भारणायंत्र, (८) कच्छपयंत्र, (९) विद्याधरयंत्र, (१०) घोमानलयंत्र, (११) गर्भयंत्र, (१२) हंसपाकयंत्र, (१३) बालुयायंत्र, (१४) छवणयंत्र, (१५) नलिकायंत्र, (१६) भूपरयंत्र, (१७) पुटयंत्र, (१८) कोष्टीयंत्र (१९) जलाहारयंत्र, (२०) तिर्यक्पातनयंत्र, (२१) पालिकायंत्र, (२२) घटयंत्र, (२३) इष्टकायंत्र, (२४) हिंदुलकटि विद्याधर यंत्र, (२५) डमरुकयंत्र, (२६) नाभिघट, (२७) भस्त्रयंत्र, (२८) स्थालीयंत्र (२९) धूपयंत्र, (३०) कडक यंत्र व (३१) सत्ययंत्र.

यार्पकीं घटुतेक यंत्राची वस्तुना आपल्या जुन्या पद्धतीच्या स्वयंपाकगृहातील मोदकपात्रावरून करता येण्यासारखी आहे. विशेषतः वर सांगितलेलें स्वेदनीयंत्र हें उत्तम उदाहरण आहे या यंत्राची रचना म्हणजे एका भांड्यात पाणी उकळत ठेवून त्याचे तोंड कापडानें बांधावयाचें व ज्या पदार्थास वाफारा घावयाचा तो पदार्थ कापडावर ठेवून व त्यावर काढाला काढ लुळवून दुसरे भांडें पातळ पाळून दोन्ही काढाची तोंडे मातीनें पूर्ण वेद करावयाचीं. असें केलें असता आतील पदार्थास वाफाला वाफारा मिळतो. पातनयंत्र, अध.पातनयंत्र, व तिर्यक्पातनयंत्र हीं यंत्रें अशींच असून यार्पकीं शेवटचे फार मोठेचें व आधुनिक रसायनशास्त्रातल्या प्रायोगिक उपकरणाशी जुळेल असें अह हें यंत्र म्हणजे रसायनें देवण्यासाठीं एक भांडें असतें, व त्या भांड्याला तिरापर अशी एक एरिज नळी असून ती इन्द्र्या एका धेंड पाण्यानें भरलेल्या भांड्यात सोडविली

असते. या यंत्रातील पहिल्या भांड्यात आच लाविली कीं, दुसऱ्या भांड्यात रसायण सिद्ध होतें. हेकीयंत्र अशाच प्रकारचें असून तें पाण्याचे ऊर्ध्वपतन करण्याकरिता वापरतात, धूपयंत्राचा सोऱ्याच्या घटाचा वाफ करण्याकडे उपयोग होतो.

शास्त्रीय फसोटया—आधुनिक रसायनशास्त्रविषयक ग्रंथातल्या प्रमाणें पूर्वीच्या भारतीय रसायनशास्त्रावरील ग्रंथातहि धातू, अम्लें, क्षार, विष घनरे रासायनिक द्रव्यें ओळखण्याच्या फसोटया दिलेल्या आढळतात. निरनिराळ्या धातू ओळखण्याची फसोटया ज्वालका रंग ही होती. उ० ताऱ्याच्या ज्वालेचा निळा, अस्ताच्या ज्वालेचा पारवा, क्षिपाच्या ज्वालेचा किरट, क्षोएंद्राच्या ज्वालेचा पिंगट, इत्यादि फसोटया रसायन नामक ग्रंथात दिलेल्या आहेत.

गुद्र धातू कोणती आहे हें ओळखण्याची फसोटया याच ग्रंथात आहे. ती येंणेंप्रमाणें. धातू भुरात पाळून पातळ केली असता तिच्यातून ठिणभ्या उडत नाहींत, गुद्रयुडे येत नाहींत, कोणताहि आवाग निघत नाहीं, मिच्या पृष्ठ भागावर कसल्याहि रेपा उमटेल त्या नसतात आणि जिचा रस अगदीं रत्नासारखा छान सीम्य दिसतो ती धातू गुद्र समजावी असें सांगितलें आहे.

धातूची रसायन करण्याकरिता त्या प्रथम मारण्या लागत. कोणताहि धातू पूर्ण मारिली गेली किंवा नाहीं हें ठरविण्याकरिता फसोटया ठरलेली असे. उ० पारा पूर्णपणें मारल्याबद्दलची फसोटया अशी आहे कीं, त्याचा द्वयपणा, नचलता व तेनस्वीपणा मुळीच उरता कामा नये, (रसायन ३१.११७ व ११८)

लोह मारण्याची फसोटया अशी दिली आहे कीं, तो रुप्या-वरोवर एकत्र तापविला तरी त्यात मिसळून त्याची एक मिश्र धातू बनत नाहीं.

शिषाय एकाच पदार्थाची परीक्षा करण्याच्या एकाहून अधिक फसोटयाहि काही ग्रंथात आहेत (रसरतन-समुच्चय ८.२५ ते २९)

भारतीय प्रयोगाचा व तदनुमित निष्कर्षांचा मासला.—वर जी भारतीय विद्यापीठाची, रसशाळाची, उपकरणाची व रासायनिक फसोटयांची माहिती दिली आहे तीत ज्यावरून त्यांच्या प्रायोगिक संशोधनपद्धतीसंबंधी काही सुगावा लागूं शकेल असें काहींच आढळून येणार नाहीं. यासाठीं, उद्ययनातें आपल्या न्यायशास्त्रावरील विरणावलि नामक ग्रंथात बापूला वजन नाहीं हें सिद्ध करताना एका प्रयोगाचा उल्लेख केला आहे तो नमुन्यादाखल उद्धृत करून आम्हीं मोकळे होतो.

“एका पातळ चामड्याच्या पुन्यामध्ये हवा भरून तो वराजुच्या एका पाडपात ठेवला, तर हवा नसताना पाडें नितकें खाली जातें त्याहून अधिक खाली जात नाहीं. अर्थात् हवेन वजन नमडें पाहिजे. यावर कोणी असा आक्षेप घेईल

की हा प्रयोग निर्णायक नहीं—कारण याचनाविरुद्ध गोष्ट सिद्ध करणारा प्रयोग, सुचविता येता. उदाहरणार्थ, ज्यात पूर भरला आहे असे यान हवेत बर धडते, पण हवा भरलेले यान साठी येत. परंतु यावरून हवेत बसत आहे हे सिद्ध होत नसून हवा व धूर या दोहोंसाठी बसत नाही एवढेच काम ते स्पष्ट होतं ! ”

तथापि येथें एवढी एक गोष्ट नमूद करणें खयदण आहे की ज्या प्रायोगिक तंत्रोपपद्धतीचा आपणांस भारतीयांत अभाव आढळून येतो तिचा पायात्पातहि बर्याचशा भली-कडेच उदय झाला आहे. मध्ययुगाच्या अखेरपर्यंत ( इ. स. १५०० ) रसायनशास्त्रसंस्थांची साहित्यी पायात्पापेक्षां तत्कालीन भारतीयांसच अधिक होती। हा गोष्ट आतां पायात्य ऐवळफडि कळूच कसं लागले आहेत.

भारतीय रसायन शास्त्रासंबंधी आतापर्यंत जी माहिती दिली आहे तिचवरून असें दिसून येईल की, अग्रप्राप्त रीतीने भारतीयांस जंबीगमल (सायट्रिक वॅसेड), दाक्षाम्ल (टार्टरिक वॅसेड), वायाम्ल (ओक्सॅलिक वॅसेड) वगैरे सौंदर्य धर्म व सर्वगारण उर्फ कलरान हा सर्वद्रव्यन द्वय ठाऊक होता. गंधकाम्ल, नयाम्ल, उड्डिराम्ल ही विविद्रिय धर्मवैशिष्ट्ये त्यांवर कळत होते. सोह, गस्त, ताम्र वगैरे पृथ्वीच्या घोटानें सांपडणाऱ्या असंशोधित धातूंचें संशोधन करण्याच्या क्रिया त्यांना अवगत होत्या. ताम्रगंधकित, स्फटपालादागंधकित, लोहगंधकित, पारदस हरिद इत्यादि रासायनिक पदार्थ—ज्यांना म्यबहारांत मोरबूत, तुरटी, हिराकम, रसकापूर वगैरे नावे आहेत ते—तयार करण्याचे कारखाने प्राचीन काळापासून आपल्याकडे होते, व हे पदार्थ वन्याप शुद्ध स्थितीत निवृत असत. आन रसायनशास्त्र एखाद्या संयुक्त पदार्थातील धातु ओळखण्याकरितां ज्वलित्या वसोटीच्या उपयोग करतात ती घोटपावहुत प्रमाणांत आपल्याकडे पूर्वापासून परिचित होतांस दिसतें. त्यांच्या धातुयारणाच्या किंवा भरतीकरणाच्या क्रिया म्हणजे शुद्ध धातुपासून त्यांची प्राप्ति, गंधकित, हरिद वगैरे संयुक्त पदार्थ बनविण्याच्या रीतीच होत्या. तथापि आपल्या किंचित विवक्षित धातु कोणत्या द्रव्याशी संयोग पावते हें बाह्यप्राप्त प्राचीनांनीं कधीं प्रयत्न केला नव्हता. बाधुनिज रसायनशास्त्रातील उपकरणां साहज्य असलेले प्राचीनांच्या रसायनशास्त्रातील उपकरण म्हणजे म्हणजे ऊर्ध्वपातन यंत्र होय. रसायनें तयार करण्यासाठीं ऊर्ध्वपातन करण्याची त्यांस वारंवार गरज पडत अश्यामुळे हें यंत्र त्यांनीं बनविलें होतें.

पाश्चात्यांतलि प्राचीन रसायनशास्त्र.

**ग्रीकः कल्पना.**—अत्यंत प्राचीन काळापासून रासायनिक क्रिया मनुष्यजातीच्या पहाण्यांत येत होत्या, यांत शंका नाहीं; कारण, फार प्राचीन काळांहि मिसरी लोकांना अशुद्ध

धातुपासून शुद्ध धातु तयार करणे, कातडी काढावणे व रंग-  
बिणे या कला माहोत होत्या. तथापि त्या क्रियांतील  
शास्त्रीय तत्वे काय याबद्दल बिलकुल विचारप्रगति झाली नव्हती.  
परील कला त्यांना साध्य झाल्या त्या केवळ आकस्मिक-  
रीतीने घडलेल्या गोष्टी पाहूनच झाल्या. तसेच जगाच्या  
उत्पत्तीसंबंधी व रचनेसंबंधीही विचार सुरू होऊन सृष्टी-  
तील भौतिक मूलतत्वांबद्दल तार्किक मते बनविण्याचे  
काम मीक तत्ववेत्त्यांनी सुरू केले, व त्यामुळे तत्त्वज्ञानाचे  
निरनिराळे संप्रदायांही उत्पन्न झाले. तथापि त्यांनी मूलतत्वां-  
विषयीची कल्पना इष्टीच्या मूलद्रव्याच्या कल्पनेहून आधी  
निराळी होती. त्यांनी केलेले वर्गीकरण सृष्ट्युद्धार्याच्या  
केवळ माध्य स्वरुपावरून किंवा गुणांवरून केलेले होते, त्यांच्या  
वरस्वर सांख्यिक संबंधातुसार केलेले नव्हते.  
उदाहरणार्थ, पृथ्वी, वायु, तेज, वायु, आकाश असे पूर्वीचे  
वर्गीकरण असे. ह्यां एका द्वैतच प्राणवायु, (ऑक्सिजन)  
उच्च (हायड्रोजन), कर्ष (कार्बन) वगैरे मूलद्रव्ये असतात असे  
रसायनशास्त्र म्हणते. तसेच प्राचीन काळी भौतीकी परमाणु-  
वाद पुढे मांडला होता; परंतु डाल्टनची अणूची, परमाणूची  
कल्पना त्यांना नव्हती.

आधुनिक रसायनशास्त्रदृष्ट्या प्राचीन ग्रीकांच्या कल्पना चुकीच्या असल्या, तरी एक गोष्ट सर्व प्राचीन विद्वानांना पटलेली होती. ती ही की, सर्व जगाच्या मुळाशी एकच तत्त्व आहे. होच गोष्ट पुढे किमयाशास्त्राच्या उत्पत्तीस कारणीभूत झाली.

किमयाः—या विरोध कर्तुः शास्त्रानर्थं स्यात् नाहीं.  
 यथापि प्रार्थन कार्यातील मोक्षमोक्षा शास्त्रार्थनिर्दिष्ट तिच  
 पुरस्कार केला होवा हें खोटे नाहीं. ज्या अर्थी प्रत्यक्ष शास्त्रीय-  
 शोध भरमर्यादित असतांना व कृतनयुगात्वा प्रारंभ  
 होण्याच्या सुमारास सुद्धा, अत्रभद्रमुळे, किंवा रुडीमुळे किमया  
 ही शास्त्र मंदण प्रचलित होती त्या अर्थी, तिचा विचार करणें  
 येथें कर्तव्य आहे. शिवाय हें अज्ञानमूलक शास्त्र पुढील रसायन-  
 शास्त्राचा आधारस्त्वम्व असल्या कारणानें त्या विपर्याचार  
 याद किंदिधें जरूरीच आहे.

**किमपेक्षा मूल उगम.**—पहिल्या प्रथम, किमया-शास्त्राचा अभ्यास कोठे व केव्हा? सुरु शाला हे निश्चित सांगता येत नाही. हे शास्त्र फार प्राचीन काळापासून अस्तित्वांत असून कदाचित् इजिप्त मधील लोकांनी ते निर्माण केले असावे परंतु या शास्त्राचा सर्तक ९ व्या शतकापासून १८ व्या शतकापर्यंत शाला. जुन्या करारामध्ये परिसासंबंधी अद्भुत गोष्टी वर्णित्या आहेत, त्या या शास्त्राला मूल-भूत होत. किमयाशास्त्राची अशी खात्री होती की, प्रलय-प्राणालीन लोकांना या दगडाविषयी (परिसाविषयी) पूर्ण ज्ञान होतं. त्याशिवाय हजारों वर्षे ते टिकून कसे राहते? त्यांच्या मते मोशेस हा अव्यक्त दगडाचा हीवा.

**किमयागारांचा हॉमीपणा.**—परंतु या लोकांनाच फक्त किमयेची माहिती होती असें मानलें जात नसून काहीं काहीं मध्ययुगीन वृद्ध किमयाशास्त्रज्ञांना देखील त्यापदार्थाची माहिती होती अशी समजूत होती. उदाहरणार्थ, आलेडीलील हा ५० व्या वर्षी आगारी पडला असतांना, त्यानें हा अद्भुत-दगड गोवून काढून नंतर ६० वर्षे पर्यंत तो जिवंत राहिला. अशीं दुसरीं कित्येक उदाहरणे ते देत असत. एखादा वृद्ध किमयाशास्त्रज्ञ, आपण या अद्भुत दगडामुळेच इतके दिवस जिवंत राहिलों-असे म्हणत असे, किंवा एखादा तरुण किमयाशास्त्रज्ञ या गूढ दगडामुळेच आपण शतमानुष्यत्वं तरुणच राहिलों आहो असें सांगत असे; व आध्यात्मीची गोष्ट ही कीं याच्यावर लोकांची श्रद्धाहि बरून असे. यासुळे आपली प्रसिद्धि पाडाविण्यासाठीं काहीं तोतये देखील आपण शास्त्रज्ञ आहोंत असा वहाणा करीत. १५ व्या शेंद्रेच्या दरधा-रांतला काऊंट डी सेंट हा अशाच पैवीं एक प्रमुख सीतया असून त्याच्या मताना एका काळीं फार मान मिळत असे. आपण या दगडामुळे १००० वर्षे सुखात जिवंत राहिला आहों असें तो वडवून सांगत असे. कदाचित् लोकाना संशयच आला, तर तो आपल्या लुच्च्या चाकराकडे घोट-दाखवीत असे; व तो चाकर आपल्या धन्याच्या बोलण्याला हुनीरा देत असे. सेंट जर्मेनच्या घोडी चालक अगोदर तर या शास्त्रावर लोकांची विलक्षण श्रद्धा होती. त्या वेळेस कित्येकांनीं हा दगड शोधून काढण्यानें वैजब लागले होते, व खासाठीं वाटेक त्या प्रकारचा शास सीतण्याला ते तयार असत. या शोधासाठीं कित्येक लोकांनीं घरादाराच्या राख-रांगोळ्या करून घेतल्या होत्या. अशा लोकांपैकीं तात्कालीन आर्यत विद्वान् एडमंड आलबर्टस मॅन्स यानें शॅटस्वर्न येथील आपली भर्मगुहची नोकरी या दगडाच्या शोधासाठीं सोडली. परंतु एवढ्यावर भागेलें नाहीं तर हे लोक दुसरी वाटेक ती गोष्ट करण्यास मागे पुढें पहात नसत. मारेशाल जी रेड हा परिसाचा खोब न लागल्यामुळे हुताश झाला असता, त्याला दुसऱ्या एका सीतयानें सुताखेताशीं मैत्री केली अमता तुला ते साथ्य होईल असे सांगितले. ही मैत्री संपादण्यासाठीं आपल्या कितल्यावरून जितकी लहान मुलें जातील तितक्यांना धरून ठार करण्याचा त्यानें कित्येक दिवस उपक्रम चालू ठेविला होता. असें म्हणतात कीं, ही गोष्ट जेव्हां उघडकीस आली तेव्हां त्यानें अग्रमागे १०८ मुलें ठार मारलीं होती असें सिद्ध झाले.

अर्थात पैशाची गरज भासणाऱ्या राजे लोकांनीं असल्या किमयाशास्त्रज्ञांना आपल्या पदरी ठेवण्याचा परिपाठ ठेवला असल्यास त्यांत नवल नाहीं. इंग्लंडमध्ये पहिल्या किंवा दुसऱ्या एडवर्डनें त्या वेळचा नामांकित किमयाशास्त्रज्ञ रमंड लिले याला आपल्या पदरी ठेवले होते, व त्यानें या दगडाच्या साहाय्यानें लेखंड, पारा व खिखें यांपासून साठ पाउंड सोने केलें असे म्हणतात. तसेंच १२ व्या जॉन नामक

पोपनें आपला मित्र वगुड अरमोंन्ड जी व्हिलनन्ड या किमयाशास्त्रज्ञापासून ही विद्या शिकून घेतली होती अशी एक दंतकथा आहे.

**परिसाच्या शक्तीची कारणमीमांसा.**—आधुनिक लोकांना या शास्त्रज्ञांच्या मनोरचनेचें फार आश्चर्य वाटतें. वनस्पतींना आत्मा किंवा जवळ जवळ तसेंच काहीं तरी असत असले विधान थोडें संभवनीय दिसतें पण दगडांना व धातूंना देखील आत्मा असतो असें हे किमयाशास्त्रज्ञ प्रतिपादन करीत असत. ज्याप्रमाणें बीजापासून वृक्ष वाढत जातो त्याप्रमाणें धातूंसह्ये देखील वाढ होते असें त्यांचें मत होतें; व ज्याप्रमाणें कुत्रिम उपायांनीं लतांची वाट जपाव्यानें करता येते, त्याच प्रमाणें या अद्भुत दगडाच्या साहाय्यानें धातूंचें सोनें खपर करता येतें असें ते मानीत असत. शक्तीच्या धातू अपूर्ण व अशुद्ध होत्या. आणि या अपूर्ण धातूच्या पूर्णकरणा-मयें ( सोनें होण्यामयें ) या दगडाचा फार उपयोग होतो असा त्यांचा समज होता.

काहीं शास्त्रज्ञांच्या मते इतर धातूंचें सोनें करण्याची रीत ज्याप्रमाणें कबे फळ परिपक्व होतें तद्वत् होती. सोनें हें त्याच्या मते परिपक्व फळ होतें, व कच्चा फळाच्या निरनिराळ्या अवस्था म्हणजे त्या खालच्या अशुद्ध धातू होत्या. त्यांनीं इतर अशुद्ध धातूंसह्ये देखील पायच्या टारविस्वा होत्या. उदाहरणार्थ, शिसे हें अगोदर रूपां बनून नंतर मग त्याचें सोनें होतें अशी त्यांची कल्पना होती.

**किमयाशास्त्राचा अभ्यासक्रम.**—ज्याला- ज्याला किमयाशास्त्र शिकण्याची इच्छा; असेल त्याच्या साठीं या शास्त्रज्ञांनीं एक अभ्यासक्रमहि ठेवला होता. त्याला या धंद्यामध्ये उमेदवार म्हणून पुष्कळ दिवस घालवावे लागत असत. रसायनशास्त्राच्या संप्रहालयामध्ये काम करून द्वय पदार्थांची तशीच धातूंची माहिती त्याला मिटवावी लागत असे.

या शास्त्रज्ञांच्या मते मीठ, बंधक आणि पारा अर्दीं तीन मुख्य द्रव्ये असून त्यांची उत्पत्ति पृथ्वी, आप, तेज व वायु या चार महातत्वांपासूनच झाली होती. या चार महातत्वांपासून प्रत्येक पदार्थ उत्पन्न झाला आहे असें ते मानीत; व हे सिद्ध करण्यासाठीं काहीं ग्रामक प्रयोगहि करून दाखवीत. तसेंच धातूस मारतां येत व पुन्हा जिवंत करता येत अशीहि त्यांची एक समजूत होती. सोनें व रूपां खेरीज करून एखादी धातु मडीत घालून तिला उष्णता लावली म्हणजे तिचा राखेसारखा पदार्थ होतो हें आपण पाहतों. ही राख होणें म्हणजे त्या धातूचा स्वरूप होय अशी त्यांची समजूत होती. या राखेमध्ये थोडे गहूं मिसळून तिला जर पुन्हा उष्णता लावली तर तिला पूर्वीचें स्वरूप प्राप्त होतें. हें त्यांच्या मते त्या धातूचें पुनरुत्पन्न होतें.

**परिसाचें स्वरूप.**—या शास्त्रज्ञांनीं अशा पद्धतशीर रीतीनें चाचविलेल्या परिसाच्या शोभावानून, ज्या दगडाचा

ते शोध करीत होते त्याच्या स्वरूपाची त्यांना काही तरी कल्पना अगेल अंग वाटण्याचा गमब आहे वदाविा प्रत्येकाची त्याच्या पूर्वग्रहानुरूप या दगडाच्या स्वरूपासंबंधी काही तरी कल्पना अगेलहि. परंतु तरी ती असली तरी ती कोणी कागदावर नमूद करून ठेवलेली नाही ही माहिती ते मुद्दामहि वदाविा गुप्त ठेवीत असतील या दगडाच्या गुणधर्मांबद्दल सात्र मूळ लिहून ठेविलेले आहे. हा अद्भुत दगड सर्वाने शुद्ध असून, इतर धातूंमध्ये शुद्धतेचा भाग घेता व निरनिराळ्या प्रमाणात असतो, व या शुद्धतेप्रमाणे त्याच्या अंगी गुण असतो असे ते प्रतिपादन करीत असत हे स्पष्ट बघ लोकांपासून फार गूढ ठेवण्यात येत असे परस्परसंगी समापण करण्याच्या या किमयागारांनी काही विविध गुणा उरविल्या होत्या.

स्वतः किमयागारांनी जरी परिमाणाच्या स्वरूपासंबंधात मुग्यता स्वीकारलेली आहे, तरी दुराच्या कित्येकांनी तत्त्व धर्मी काही बर्णन लिहून ठेविलेले आहे कोणी हा एक प्रकारचा दगड आहे असे म्हणतात तर कोणी त्यास द्रवरूप पदार्थ मानतात तथापि सर्वमाधारण समजत ती एक म्हणण्यास भुकडी असले असो आहे या भुकडीच्या शुद्धतेप्रमाणे तिच्या अंगी गुण असतात अशी कल्पना होती तथापि या दगडा मुळे आयुष्य वाढविता येते ही कल्पना बरीच उत्तरफालीन आहे. रोमन किमयागारांनी ही कल्पना परिचित नव्हती बहुधा ही कल्पना परिसाच्या गूढ शास्त्रीचा यायबलातील बचनांनी सधय गोडण्याकरिता अस्तित्वात आणली असावी.

**किमयेच्या धर्मातील आपत्ति**—पयराच्या शतकात परिसाच्या कल्पनेवरील छोकाचा विश्वास धत्तका इड झाला होता की, हा वेळच्या शासनसंस्थाना एखादा शास्त्रज्ञ सर्व धातूंचे सोने करून टाकील व त्यायोगे प्रचलित नाण्याला काहीच किंमत राहणार नाही अशी भीति वाटू लागली म्हणून १४०४ मध्ये फार्लेमंटने असा ठराव मंजूर केला की, हीन धातूंचे सोने किंवा रुपें बनवणे, हा मोठा गुन्हा समजला जाईल तथापि १४५५ मध्ये सहाय्या हेनरीने लंडनमधील काही सरदारांना, शास्त्रज्ञांना व पाव्याना या अद्भुत दगडाचा शोध लावण्याची परवानगी दिली होती अशा रीतीने आपले कर्मे फिट्ट शकेल असे त्याला वाटत होते जर्मनीमध्ये पहिल्या मॅक्सिमिलियनने, दुसऱ्या रडोल्फने आणि दुसऱ्या फ्रेडरिकने या विपयात बरेच लक्ष घातले होते, व ह्यामुळे त्यांच्या पदरच्या रोकानीहि त्यांचे असुरकरण केले असे म्हणतात की, काही काही सरदार तर, एखाद्या प्रसिद्ध शास्त्रज्ञाला आपल्या दरबारी बोलवून आणून त्याला अटक करून ठेवीत, व त्याचा छळ करून त्याच्याकडून गुफ्फळसे सोने बनवून घेत असत वैद्यकीच्या राशाने सेटन नांवाच्या एका स्कॉटिश किमयाशास्त्रज्ञाला बोलवून आणून त्याला पण्डन ठेवले, व ह्या शास्त्रज्ञाने सोने करण्याचे नाकारल्या-

मुळे त्याचा अनन्त छळ केला सरते शेवटी या राजाचा प्रतिस्पर्धा त्या किमयागाराच्या साहाय्यास आला तेव्हा त्याची मुटका झाली परंतु राजाच्या छळाने हा किमयागार अगदी अस्थिरमरावस्थेत पावण्यासुद्धे मुटकेनंतर तो लवकरच मरण पावला असे म्हणतात की ज्याने सेटनची मुफ्फता केली त्याचा किमयेवर विश्वास असल्याने, सेटनच्या मरणानंतर त्याने त्याच्या चायकोशी पुनर्विवाह केला, व तिच्या पासून त्याने एक आसमर काही पूढ मिळविली या पुढीच्या योगाने तो सोने बनवीत असे व हा चमत्कार पहाण्यासाठी त्याने शुद्ध दुसऱ्या रडोल्फ बादशहाला बोलाविले होते असे सांगतात

**किमयाशास्त्रातील दोन समदाय**—अशा रीतीने या किमयागारांनी आपण किमयागार आहो असे जाहीर करण्याची देखील भीति वाटत असे तथापि सतराव्या शतकाच्या मध्यभागात, शिस्त्याच्या धर्मक्षेत्रात या शास्त्राचा इतका प्रवेश झाला की, त्यामुळे रॉसिक्रुशियन नावाचा एक संप्रदाय अस्तित्वात आला बरील नाव पडण्याचे कारण असे सामान्यात येत की, रॉसिनवृद्ध नावाच्या एका तत्वशास्त्रज्ञा एका किमयाशास्त्रज्ञाने अर्बकर रोगातून बरा केल्यावर रॉसिनवृद्ध याने त्या शास्त्रज्ञापासून परिसाची माहिती करून घेऊन स्वदेशी येऊन ती माहिती आपल्या शिष्यलगा मित्राना सांगितली व म्हणत त्याने पुढे जो संप्रदाय काढला त्याला त्याच्या नावावरून नाव पडले त्या वेळेस हा संप्रदाय फार प्रसिद्ध झाला होता पण १७ व्या शतकाच्या शेवटी याला उतरती कळा लागू लागली दुसरा एक ऑरीकृशियन नांवाचा संप्रदाय १५५५ मध्ये प्रशियामध्ये जर्मनेल्या एका योद्धा नावाच्या चाभाराने स्थापन केला होता त्याने जुन्या व नव्या करारांमध्ये व विशेषत ऑपोकलिप्स नावाच्या एका धर्मग्रंथाच्या प्रकरणांमध्ये या शास्त्राची सर्व माहिती असून तिच्या आधारे हा अद्भुत दगड शोधावा असे प्रतिपादन केले प्रथम प्रथम त्याला परेच अनुयायी मिळाले पण त्याच्या मरणानंतर तो संप्रदाय गुप्तप्रायच झाला

या दगडामध्ये जे सार असते त्याचा थोडोबोदा अंदा निरनिराळ्या धातूत कमी अर्धक प्रमाणात वात करतो असा समज होता काहीना त्याचा काही अंदा अस्मांमध्ये असावा असे वाटत होते, वहीना धातूमध्ये असावा असे वाटत होते, व काहीना त्या वेळी ज्याचा मुक्ताच शोध लागला होता या मघाकी (अल्कोहोल) मध्ये असावा असे वाटत होते

**किमयागारांच्या लढावड्यांचे आधिष्करण**—या शास्त्रज्ञांमध्ये देखील, प्रामाणिक शास्त्रज्ञ व तोतये शास्त्रज्ञ अशा तऱ्हेचे दोन प्रकार होते, व हे तोतये आपल्या हात चलायीने मोठ्या विद्वान् माणसाना देखील चकवीत असत केतर हा अशा प्रकारचाच एक तोतया होता या अद्भुत दगडाच्या अस्तित्वाच्या खरेतोटेपणाची चौकशी करिता सरकारकडून एक तज्ज्ञाची कमिटी ने-

व १७७२ मध्य जोर्मेय नावाच्या गृहस्थानें, पॅरिस येथील रानकीय शास्त्रीय पाठशाळेपुढें आपला अहवाल वाचून त्यात या तोंतया शास्त्रज्ञांच्या कित्येक लघाड्या चवाठपावर आणल्या हे तोंतये किमयागार तांच्याच्या सुशीमथें मोठया सुवीनं एक मेणाचें पूड करून त्याच्या आत काही सोनं ठेवीत असत, व प्रयोगाच्या वेळीं उणतेंचें मेण वितळून जाऊन सोनं दिसू लागे या प्रयोगानें दाहणे विद्वान देखील फसले नात काही काही तोंतये मुद्दाम मोठया विद्वानाना निर्मम्रण करून, त्याच्याकडूनच लोखंडी खिळा मागून घेऊन तो सुरीत टाकीत असत, व मोठया हातचलाखीनं त्या खिळ्यावदली सोन्याचा खिळा त्या सुरीत टाकून त्याना लोखंडाचें सोनं केलें असें भासवीत असत सोन्याचा खिळा लोखंडाच्या खिळ्याकडून भिन्न आकाराचा झाला तरी चालत असे. तथापि एकदरीत या किमयाशास्त्रज्ञांनीं पुष्कळ शोध लावले असें म्हणण्यास हरकत नाही किमयेचे प्रयोग करणाऱ्या रॉगरवेकननं, दुर्विणीच्या उपपत्तीचा व फदावित् बडुकीच्या दारूचा शोध लावला व्हॉन होलप्रॉट नावाच्या किमयाशास्त्रज्ञानें, बायूचे गुणधर्म शोधून काढले, गीबर्नं रसायन शास्त्रात सशोधन केलें व पॅरासेल्ससनें पारा हा एक अतिशय असाध्य रोगावर उपाय आहे असें सिद्ध केलें, [ चार्लस मॅके, ' पॉपुलर डेव्ह्युसन्स, तीन विभाग, सडन १८५० ] सारास, या किमयाशास्त्रासुद्धें रसायनशास्त्राचा फायदा झाला यात सशय नाही

**रसायन व प्राणिशास्त्राची आधुनिक वाढ.**— या क्षेत्रातील आधुनिक शोधांनीं इतके विलक्षण फरक घडवून आणले आहेत की, आता आपण पूर्वीपेक्षा अगदी निराळ्या जगात वावरत आहों, असें वाटू लागतें तथापि या शास्त्रातील शोधासंबंधानें सुद्धा प्राचीन ग्रीक काळात काही कल्पना अर्थात् अपरिपक्व स्थितीत अस्तित्वात होत्या, असें दिसून येतें आसोच्छ्वास कियेच्या शास्त्रीय उपपत्तीसर्ध धानें नवीन जे निर्णायक शोध लागले आहेत त्यावरून एतद्विषयक शक्य कल्पना अनैकशेगोरसला अर्धवट तरी झालेली होती, हे लक्षांत घेईल तसेंच डाल्टनने प्रस्थापित केलेला परमाणुवाद ( अँटॉमिक थियरी ) आणि परमाणूंची विविध विलक्षण स्थित्यंतरे या विषयीचे निरनिराळे शास्त्रीय शोध रसायन घेतल्यास त्यावरून प्राचीन ग्रीकोनेनियन तत्त्ववेत्ता व त्याचा अनुयायी डेमोक्रीटेस यांची आठवण झाल्यावाचून रहात नाही

तथापि रसायन शास्त्र आणि प्राणिशास्त्र यांत १९ व्या शतकांत जे अगम्य व अति गूढ शोध लागले आहेत, त्यांतील प्रत्येकाची मोठीफार अगदी अस्पष्ट कल्पना तरी जुन्या ग्रीक विद्वानांनी व त्याच्या नंतरच्या शास्त्री लोकांनी होती असें म्हणनें फार धाडसाचें विषयुना अशक्य होईल प्राचीन ग्रीक पंडितांनी केल्या १७ व्या शतकातील तत्त्ववेत्तांनी अपरिनिर्दिष्ट शास्त्रांत मोठमोठे संशोधक स्ववरच उदयाग

येणार एवढा अंदाज बांधण्यास जागा दिली होती इतकेंच मूलभूत द्रव्याच्या गुणधर्मविषयी विनचूक व नवी ज्ञान जगला उपलब्ध करून देण्याचें काम अगदी अलीकडील रसायनशास्त्रज्ञांनीच केलेलें आहे सैदिय सृष्टीत दिसून येणारें विकासतत्त्व सर्व जगताला पटेल अशा साधार व शास्त्रीय स्वरूपात पुढें मोठण्याचें काम प्रथम डार्विननेच केलें. शास्त्रिया करताना रोम्याला होणाऱ्या वेदना धोळ्याफार कमी करण्याकरिता मध्ययुगीन भरव काही वनस्पतींचा उपयोग करीत असत, हे खरें असलें तरी झेरोपोराम वगैरे धपिरता आणणाऱ्या अलीकडील युक्त्या त्यात धीजरूपानें सुद्धा दिसत नाहीत. आणि रोगप्रतिबंधक उपायांची, म्हणजे सुक्ष्म-जंतुशास्त्रातील विविध प्रकारच्या वायर्तांत जे विलक्षण शोष लागले आहेत त्याची, पूर्वीच्या पिढ्यातील विद्वानांनी काडीमान कल्पनाहि नव्हती

**रसायनशास्त्रातील 'ज्वलनशक्ति' विषयक उपपत्ति-शास्त्रीयसशोधनक्षेत्रातील जुन्या व नव्या अभ्यास काच्या पद्धतीमध्यें केवटा विलक्षण फरक पडलेला आहे तें दाखविणारें उत्तम उदाहरण म्हणजे जुन्या किमयाच्या 'शाखा' पासून आधुनिक रसायनशास्त्राचा वाढ झाली हें होय पूर्वी किमयाशास्त्र आपल्या मनाचीं विशिष्ट वस्तूचें विशिष्ट स्वरूप असावयास पाहिजे, असें प्रथम ठरवून नंतर तें सिद्ध करण्याकरिता आपले हरेक प्रयोग करीत असत आजचे रसायनशास्त्र त्याच्या अगदी उलट चालतात, म्हणजे प्रयोगशास्त्रातील प्रत्यक्ष प्रयोगावरून ज्या गोष्टी दिसतील त्यावरून आपली अनुमानें व सिद्धान्त ठरवीत असतात थोडक्यात सांगायचाचें म्हणजे, पूर्वीचें किमयाशास्त्र निगमन पद्धतीचें ( इंडिक्टिव्ह ) होतें, तर आजचें रसायनशास्त्र आगम पद्धतीचें ( ड्युक्स्टिव्ह ) आहे येथें हें लक्षात ठेविलें पाहिजे की, हा शास्त्रीय संशोधनाच्या पद्धतीतील क्रांतिकारक फरक युटर्वासरसा घडून आलेला नाही पिढ्यानेपिढ्या मनावर विवेकेल्या कल्पना एका क्षणात नष्ट करणें शक्य नसतें असा फरक पडावयास पूर्ण निश्चर असें प्रत्यक्ष प्रमाणच छोकांपुढें मांडावें लागतें अर्थात् कियेयेवरील लोकांची धड्या नाहीनां वरण्याचें काम सोपें नव्हतें रसायनशास्त्राची धरीच प्रगति झाल्यानंतर हळू हळू लोकामधील कियेयेचें वेड नाहीतें होत चाललें**

पूर्वी शार, गंधक व पारा ही तीन तत्वे मानीत असत, त्यांपैकी आता 'ज्वलनशक्ति' हें एकच तत्त्व मानूं लागले, ही रसायनशास्त्राच्या प्राणप्रतिष्ठेतील पहिली महत्वाची गोष्ट होय पूर्वी शितें जाळण्याचा किंवा भस्म करण्याचा प्रयोग करीत गेल्या त्यांत शितें 'मारेल' जाऊन त्याच्याजवळी अगदी निराळ्या पदार्थ तयार होत असे पण त्या भस्मरूप पदार्थात गव्हाचे दाणे मिसळून त्यांना उणता दिल्यास मूळ शितें पुन्हा तयार होते किमयाशास्त्र याचाच धातु 'मारेण' व 'पुष्टा भित्त वरणें' अगें शमनत वरण पॅरासेलसग

नामक शास्त्र म्हणत असे की, 'जे ययुष्याला मारतां तेतें तें पुन्हा शिवंत करता आलेच पाहिजे'. छाकूड, येणवती, तेल वगैरे पदार्थ जाळणे झगरेत बरील घातु 'मारण्यातल्यच प्रकार होय, ते पदार्थ जाळल्यावर पुन्हा 'शिवंत' करता येत नाहीत, याचें कारण किमयाशास्त्रज्ञांचें अज्ञान याकी सवीतीत उपपत्ति एकच.'

सदरह उपपत्ति किमयाशास्त्रज्ञात बरीच मान्य होत चाळडी होती, इतक्यात या घातु 'मारण्या' च्या प्रयोगातील एक दुष्टाष्ट झालेली गोष्ट रोमंट बॉइलने (१६२९-१६९१) शास्त्राच्या नजरेस आपणव दिली, ती ही की, सदरह घातु 'मारण्या' च्या प्रयोगात हवेचा होणारा परिणाम त्यांत हवे संबंधाची सामान्य माहिती (जरूरत होईत शेंकट दी एअर) या पुस्तकात हवेचे घटकावयव काय असावेत, बाबद्दल व्याख्ये नवें व काळजीपूर्वक अभ्यास करून ठरविलेले मत पुढें मांडले. तसेंच "संदयवादी रसायनशास्त्र" (दो एकेटिकल केमिस्ट) या पुस्तकांत त्यानें मूलभूत तीन तत्वां मानण्याविषय मत प्रदर्शित केले ज्वलनतत्त्वविषयक एकतत्वात्मक उपपत्ति पुढें येण्यास बोंडिल्ल्या बरील म्यानं फार मदत झाली

हवेचे घटकावयव कोणते, याबद्दल बॉइलने आपली कानना पुढीलप्रमाणें विचार केली आहे "वाताभ्रपातीत हवेत तीन निरनिराळ्या प्रकारचे अणू असते पाहिजेत पहिले, पृथ्वी, पाणी, घातु, वनस्पति, प्राणी वगैरे पदार्थांनि आकाशातल्या किंवा भूगर्भातल्या उष्णतेमुळे ये काफेचे कण विपून हवेंत मितव्हाण ते अणू, दुसरे, पृथ्वीचे व आकाशातील ताऱ्याच्या घटकावयवाचे अतिसूक्ष्म परमाणू जे हूनंमयें मिश्रळलेले असतात व जे प्रकाराकुराणें आपणगत भासतात ते, आणि तिसरे हवेचेच मूलभूत व स्वचिच परमाणू हे परमाणू घटकाळातील हिंसाप्रमाणें, किंवा लोहरीच्या निंदा लाकडातल्या तंतुप्रमाणें एकत्र घसलेले आहेत."

हवेतवेगळे हें बॉइलचें मत अगदींच अपरिपक्व दिसतें तथापि वातावरण म्हणजे 'शून्यता' हा समज त्याने दूर करून ह्या ही काही तरी विशिष्ट द्रव्याच्या मिश्रणाचे बनलेली आहे, ही गोष्ट प्रस्थापित केली, व तिच्या आधारावर पुढें संशोधन सुरू झाले ह्या निरनिराळ्या वायूच्या मिश्रणांनं झालेली आहे, असे म्हणणारे बॉइल खेरीम इतरही काही शास्त्रज्ञ हांते जीव ते नापाचा मंच घेय व जेन सेयी हा ईंग्रन यार्नी निरनिराळ्या प्रयोगाच्या साहाय्याने ह्या ही एकद्रव्यात्मक नाही, हें सिद्ध केले होवें शिवाय बॉइलचा ज्याचा पूर्ण पत्ता लागला नव्हता तें "जीवनद्रव्य" हवेंत असलें, असें पुष्कळांना वाट कापलें, व ह्यावरूनच पुढें स्टॉलची 'ज्वलनतत्व' विषयीची उपपत्ति निघाली. या द्रव्याची कल्पना बॉइललाहि आलेली होती, तो झगता, "पूर्ण निर्यात स्थळी दीपज्योति किंवा धागि किंचित फाळी बद्ध

शकत नाही, यावरून असा संशय येतो की, वातावरणा-मध्ये सूर्य, सारे किंवा इतर काही मृष्ट पदार्थ यातील चमत्कारिक द्रव्य हवेशी मिश्रळलेले असलें व त्यासुद्धें ज्योति जळण्याच्या कामी हवेची असत अप्रत्यक्षता असते "बॉइलच्या या कल्पनेवर जेर्मे अन्टनी स्टॉलचे (१६६०-१७३४) विशेषसह वेचले, व असेर त्यानेच 'ज्वलनतत्व' विषयक नया सिद्धांत प्रस्थापित केला. या कामी त्याला जोह्न जोकिम पेकर (१६३५-१६८२) याने त्याच दिशेने केलेल्या प्रयोगाचा फार उपयोग झाला

स्टॉलचा ज्वलनतत्त्वविषयक सिद्धान्त—स्टॉलला अनेक प्रयोगांची असें दिसून आले की, किंचेक पदार्थ इतर मायतीत परस्परामून अत्यंत मिर असवाहि ज्वालाप्राहिताच्या गुणात त्याचें परस्पराना अत्यंत साम्य असतें. यावरून सर्व ज्वालाप्राही पदार्थांत एकच समान तत्व असलें पाहिजे, याच तत्वाला त्यानें ज्वलनतत्व (फ्लॅमिस्टन) असें नाव दिलें हे ज्वलनतत्व मृष्टातील अनेक पदार्थांत शिरून राहिलेले असतें व त्या स्थितीत ते हगोचर नसतें परंतु ती ज्वालाप्राही पदार्थ गळ लागला क्षणें हीच शक्ति बाहेर पडूं लागून ज्वाला किंवा ज्योति या रूपानें इंधनगोचर होते किंवा असे झगतां येईल की, ज्वलनतत्व हे सर्व ज्वालाप्राही पदार्थांत अन्तर्गत असतें, ते तो पदार्थ अजून नष्ट होऊं लागला की, स्वतः होऊन बाहेर पडतें. या ज्वलनतत्व नासक द्रव्याचा चमत्कारिक धर्म असा आहे की, त्यास स्वतः राहणे सुर्वीच आव-रत नाही व झगून तें ज्वालाप्राही पदार्थांत शिरून नेहमीं लपून बसतें उष्णता ही केवळ गत्यात्मक असावी, ही बॉइलची कल्पना स्टॉलला मान्य नव्हती किंवा माहीतीहि नसावी, असें दिसतें

या ज्वलनतत्त्वविषयक सिद्धान्तावरून असे अनुमान काढीत की, एखादा पदार्थ जाळल्यावर राहिलेला अवशेष झगणे इतर काही नसून ज्वलनतत्त्वविरहित असा मूळ पदार्थ होय, व त्यापासून पुन्हा पूर्ववत् पदार्थ बनावीनें असल्यास त्या राखेत सडूच नव्हता ह्या दुसरा पदार्थ घालून जाळला झगणे ज्वलनतत्व ह्या राखेत शिरून पुन्हा मूळ पदार्थ तयार होतो कारण वितका ज्वालाप्राहिणा पदार्थांत अधिक वितके ज्वलनतत्व (फ्लॅमिस्टन) त्यात अधिक, आणि हे तत्व स्वतः रहात नसल्यामुळे तें राखेत मिश्रून मूळ पदार्थ तयार होतो. शिवाच्या अस्मात गळूचें दाणे जाळल्यानें शिसे पुन्हा पूर्ववत तयार होतें, हा प्रत्यक्ष पुरावा बरील सिद्धांताच अखल्यामुळे स्टॉलचा ज्वलनतत्त्वविषयक सिद्धान्त खडकर विज्ञानात मान्यता पावूं लागला.

हा ज्वलनतत्त्वविषयक सिद्धान्त म्हणजे किमयाशास्त्रा-कडून रसायनशास्त्राच्या बाजूला पडलेले आणखी एक पाऊल होय. पूर्वी घातूमध्ये इंधियातील शक्ति (स्फिरिट) असल्याचें मानवी अद्यत. त्या ऐवजी आता ज्वलनतत्व



(फ्लॉजिस्टन) हे इंद्रियगोचर द्रव्य असल्याचें मातृ लागले ज्वाला किंवा ज्योति रूपाचा 'स्वतंत्र ज्वलनतत्व' व ज्वाला माही पदार्थांत गुप्त असलेल्याला, 'निरद्व ज्वलनतत्व' म्हणत असत पहिलें दृग्गोचर असे व दुसरें तर भोजता मापताहि येत असे प्रत्येक धातु हे ज्वलनतत्व व एक मूलद्रव्य (एलिमेंट) याची वनलेली असते हे म्हणणें समजण्यालाहि अगदी सोपें जाई पण धातु ही पारा, यधक व सार ह्या तीन तत्वाच्या दैवी प्रकियेपासून झालेली असते हा जुना किमयाशास्त्रज्ञाचा सिद्धांत सामान्य जनाना समजणे हि मोठे कठीण असे

हल्ली धातूना रसायनशास्त्रात मूलद्रव्यें मानतात पण ज्वलनतत्व सिद्धान्तवादी त्यांना संयुक्त पदार्थ मानात असत अर्थात् वातु 'मारणें' किंवा भस्म करणें म्हणजे तिला संयुक्त स्थितीतून साध्या स्थितीत आणणें होय परंतु या धातुमारण प्रयोगात त्याच्या असे निदर्शनास आले की, धातुचें भस्म हे मूळ धातूपेक्षा जड भरते, म्हणजे अर्थात् धातुतून ज्वलनतत्वासारखा एखादा पदार्थ बाहेर निघून गेला म्हणण्यापेक्षा धातुत आणखी एखादा पदार्थ येऊन मिसळला असे म्हणणें प्राप्त आहे पण ज्वलनतत्वसिद्धा म्त्वाच्याना वजनाचे महत्त्व फारस वाटत नसे, म्हणून वज नातील फेरफार ही धुल्लक 'बाब' आहे, असे म्हणत किंवा ज्वलनतत्व मूळ हलकें असल्यामुळे तें पदार्थांत शिरले की, पदार्थ हलके करतें व धातुचें भस्म होताना त्यातून निघून गेलें म्हणजे राहिलेला अवशेष जड होतो, अशी त्याची चमत्कारिक समजूत असे.

असो आरमी तत्कालीन सर्व रासायनिक क्रियांची बरील ज्वलनतत्वसिद्धान्ताच्या आधारे उपपत्ती लावता येत होती परंतु पुढे प्रयोगशाळेंतील कित्येक रासायनिक क्रिया स्टॉलच्या सिद्धांतानें नीटशा उलगडता येईनात तेव्हा त्या सिद्धान्तात काही फेरफार सुचविण्यात आले, कित्येक प्रयोग अपवादस्मक म्हणून मानण्यात आले पण होताहोता अपवादाची गंमत्या अतोनात वाटली व ज्वलनतत्वसिद्धान्त- वाद्याचे आपसातच इतके मतभेद झाले की, तो सिद्धांत चुकीचा मानून दुसरा शोधून काढणें आवश्यक होऊन बसल बँडेल व हूक यांचे प्रथ शास्त्रज्ञ पुन्हा पुढाळू लागले प्रयो गात्मक संशोधन अधिकअधिक वाटलें व शेवटी १८ व्या शतकात वॅल्व, प्रीस्टले, कॅव्हेंडिश, लॅव्हॉसिए यानी आपला नवा सिद्धान्त काढला, आणि १९ व्या शतकाच्या आरमी ज्वलनतत्वसिद्धान्त पूर्णपणे मागे पडला

आधुनिक रसायनशास्त्राचा आरम्भ—स्टीफन हेन्सन (१७७८-१७९१) १८ व्या शतकाच्या आरमी हवेच्या स्थितिसंपादकत्वाचा अभ्यास सुरू केला व तेव्हा पासून आधुनिक रसायनशास्त्राला सुरवात झाली ह्या हा एक "कार स्थितिसंपादक प्रवाही पदार्थ अगून" त्यातील अथ एकरुमेकांपासून निराज्या प्रवाहचे करता येताना, सिंबल

पुष्कळ घन पदार्थांतहि निरनिराळे वायु भरलेले असतात, असे हेन्सन दाखविले या त्याच्या उद्योगाचा महत्त्वाचा परि- णाम असा झाला की, "लॅक, प्रीस्टले, कॅव्हेंडिश व लॅव्हॉसिए या पुढील शास्त्रज्ञानी निरनिराळ्या वायूचे गुणधर्म शोधून काढण्याकरिता प्रयोग सुरू केले, व तद्वर आधुनिक रसायन शास्त्राचा पाया घातला

अर्वाचीन रसायनशास्त्र

जोसेफ ब्लॅक व कर्वांम्ल वायु. (१७२८-१७९९) हेल्सच्या संशोधनाच्या दिशेनेच डॉ जोसेफ ब्लॅकने अधिक प्रयोग करून निरनिराळ्या वायूंची व दुसऱ्या काही रासाय- निक द्रव्यांची वजन काढली, व ह्यायोगे परिमाणात्मक रसायनशास्त्राला मुक्तात केली, परंतु कर्वांम्ल ( कॅरबोनिक् अॅसिड गॅस ) वायूच्या गुणधर्माविषयीच ह्याचे शोध सर्वांत अधिक महत्त्वाचे आहेत. ब्लॅकने ग्लासगो युनिव्हर्सिटीत डॉक्टरीचें शिक्षण पुरे केलें होतें तो डॉ विरयस क्युलेनचा शिष्य व नंतर मित्र झाला होता तथापि नंतर ह्याचें लक्ष वैद्यकीच्या ध्येयपेक्षा रसायनशास्त्राच्या प्रयोग शाळेत अधिक वेधलें डॉक्टरीची परीक्षा दिवयानंतर तीन वर्षांनी आपल्या वयाच्या केवळ तेविसाव्या वर्षी त्यान कर्वांम्ल वायूचे गुणधर्म शोधून काढले या वायूला तो 'स्थिर ह्या' म्हणत असे प्रथम या वायूचा शोध लावल्यानंतर ब्लॅकने बरेच प्रयोग केले, व ह्यावरून हा वायु सृष्टीत फार ठिकाणी वाढला गेला आहे असे सिद्ध केलें उदाहरणार्थ, १७५७ मध्य त्याने असा शोध लाविला की, सातु, दाक्षे इत्यादि पदार्थ आवडून 'बाअर', 'एल' बगरे प्रकारची दाह तयार करीत असता त्यातून जे बुडबुडे निघतात त्या बुडबुड्यात हा कर्वांम्ल वायु असतो हे सिद्ध करण्याकरिता त्याने तसले बुडबुडे चुन्याचे पाणी भरलेल्या एका वाटळीमध्ये घालून ते मिश्रण स्व जोरानें हलविलें त्या योगानें तें चुन्याचें पाणी व तो वायु अगदा मिसळून गेले, व त्यापासून एक अविद्राव्य पादरा साका तळशी जमला साच 'खट कर्बित' ( कॅल्सि- अम कार्बोनेट ) उर्फ खट्ट होय तो जुना व कर्वांम्ल याच्या संयोगानें झालेला असतो या प्रयोगावरून त्याला दुसरा प्रयोग सुचला वारा पुष्कल्याच्या भात्याच्या तोंडाशी एक जलता कोळसा बसवून त्यातून निघणारा वायु चुन्याची निवळी भरलेल्या एका काचेच्या नळीमध्ये त्याने सोडला, व तें मिश्रण जोरानें हलवित्यावर बरील प्रयोगातल्याप्रमाणेच पादरा साका तळशी बसला अर्थात् कोळसा जलताना बाहेर पडलेला वायु कर्वांम्ल वायुच होय, हे सिद्ध झाले नंतर ब्लॅकला चुन्याच्या निवळीमध्ये काचेच्या नळीतून तोंडाजें पुष्कल्यासहि नव्ह तयार होतो अयें आढळले, ह्यावरून अर्थात् मनुष्य श्वातोच्छ्वास करताना तारत कर्वांम्ल वायु सोडीत असतो हेहि नवी ठरलें

लॅव्हॉसिए या प्रयोगाचा अगदी क्रान्तिकारक परिणाम होऊन रसायनशास्त्रज्ञाच्या वायुमयपीच्या कल्पना पार

बद्दलून गेल्या. तथापि तेवढ्याने पूर्वीची ज्वलनतत्वाची उपपत्ति पूर्णपणे खोटी ठरली नाही.

हेन्री कॅव्हेंडिश-नॅत्राम्ल व पाण्याचे घटक.—  
ज्येष्ठ शास्त्री कॅव्हेंडिश याने ( १७३१-१८१० ) पुष्कळ पदार्थांचे घटकावयव शोधून काढले, विशेषतः नॅत्राम्ल ( नायट्रिक अम्ल ) व पाणी यांचे घटकावयव कोणते हे त्याने ठाविले त्याचा रसायनशास्त्राच्या वाडीस फार उपयोग झाला; व ज्वलनतत्वाची उपपत्ति अधिक तंगदी पडली. शास्त्रेतिहासात कॅव्हेंडिश हा एक अत्यंत विचित्र व्यक्ति आहे. तो स्वतः मोठा धर्मत व मोठा बुद्धिमान असल्याबद्दल तत्काळीन लोकांत प्रसिद्धि होती. पण त्याचा स्वभाव विचित्र व मनोभावनाप्रधान असल्यामुळे त्याला समाजाची एक प्रसन्नता मिळत नाई. पण या त्याच्या वृत्तीमुळे शास्त्रीय संशोधनाच्या कार्याला हा गृहस्थ लाभला. बापाची व चुलत्याची मिळालेली भरपूर संपत्ति त्याने या कार्यालाच लावली.

तदन बयान डॉ. ज्येष्ठच्या हाताखाली शिकत असतानाच त्याच्या गुरुना शास्त्रीय संशोधनार्थवाचा उत्साह कॅव्हेंडिशच्या मनाने भरपूर शिरला, व त्याने कर्माम्बुबाबूचे स्तंभ व संयुक्त स्थितीतले गुणधर्म शोधून काढण्याचे काम पुढे चालविले. नव १७५६ मध्ये त्याने कर्माम्बुबाबू व उज्ज-बाबू यांचे गुणधर्म नका ठरविण्यासचची प्रयोगांचा आपला अहवाल ' रॉयल सोसायटीकडे ' सादर केला, व त्यात स्थितित्वापक प्रवाही पदार्थांची वजनं कायमची नदी माहित करून घेण्यासंबंधी शक्यता प्रथम सिद्ध करून दाखविली. कॅव्हेंडिशच्या पूर्वी डॅरिसलेने हवा व पाणी यांच्या वजनाने परस्पर प्रमाण बमविले होते. कॅव्हेंडिशने आपले प्रयोग पुढे चालू ठेवून १७८४ मध्ये पाण्याच्या घटकावयवसंबंधाचा आपला शोध जाहीर केला, व ताबडतोबच चालत आलेली पाणी हे मुख्यतः असल्याची हजरत वर्षांचा समजुत माफ चुकीची असल्याचे सिद्ध केले.

कॅव्हेंडिशने रॉयल सोसायटीकडे धाडलेला ' रिपोर्ट ' सुमार छापील वाढीत पाने आहे. त्यात त्याने असे दाखविले आहे की, प्राण व उज्ज या दोहोचे मिश्रण एका बंद फेले या काचेच्या भांड्यात घालून त्यात विजेची ठिगणी नोंदल्यास त्या दोन वायूंचा संयोग होऊन पाणी तयार होते, प्रथम स्थाने हा प्रयोग उज्ज व साधी हवा यांच्या मिश्रणाचे करून पाहिला, त्यावेळी हवेतला प्राण व उज्ज संयोग पावून पाणी बनले, पण हवेतला नत्र तत्वाचा शिक्क राहिला, व त्या संबंधाचा उत्तम प्रथम नोंद झाला नाही तथापि कॅव्हेंडिशने नुसता प्राण व उज्ज घेऊन त्याचे शुद्ध पाणी बनते असे प्रत्यक्ष प्रयोग करून नि निरदिग्ध रीत्या सिद्ध केले. पाण्याविषयीच्या त्याच्या प्रयोगाबद्दल तो लिहितो, " साधी हवा व ज्वालाप्राही हवा काही विशिष्ट प्रमाणात एकत्र करून त्याचा ठिगणीने उत्तम रीत्या एक पंचमास गा पा १०.

साधी हवा व बहुतक सधे पेट घेणारी हवा यांचे स्थापकता नष्ट होऊन त्याचे द्रवरूपात देव बनते. २ तीम, म्हणजे शुद्ध पाणीच होय म्हणजे अर्थात ज्वालाप्राही हवेचेच हे पाणी बनले. "

पाण्याचे घटकावयव शोधून काढण्याकरिता कॅव्हेंडिश प्रयोगावरूनच पुढे नॅत्राम्लाचे घटकावयव शोधून काढण्याकडे कॅव्हेंडिशची प्रवृत्ति झाली. वरील प्रयोगांत असे दिसून आले होते की, साधी हवा व उज्ज यांचे पाणी बनल्यावर त्या पाण्याला थोडी भाबट रूचि असते. पण शुद्ध प्राण व उज्ज यांचे पाणी बनविल्यास ते रुचिहीन व शुद्ध असते. ही वस्तुस्थिति लक्षात घेऊन वरील आवटपणा किंवा अम्ल कोटून घेत, ते पाहण्याकरिता त्याने प्रयोग सुरू केले. त्याने एका भांड्यात साधी हवा घेऊन त्यात विजेची ठिगणी सोडली, व ह्याप्रमाणे कितीक आवटें तो संवेच करीत राहिला, तेव्हा त्यात थोडा पातळ पदार्थ उत्पन्न झाल्याचे त्याला भाबडले या द्व पदार्थांत पालाश क्षाराचे ( पोटॅशचे ) द्रावण मिसळल्यावर त्याला सोडा ( पालाशान्वित ) तयार झाला. कारण कोळशाच्या संयोगाने त्याचा भार झाला, त्यात पाणद गिमावून गळल्यावर तो ठिगण्यायुक्त जाळाने जळला, व त्यावर गंधकात्म्य घातल्यावर त्यातून नत्रस बापा निघाल्या यावरून तो द्व नॅत्राम्ल होय. आता या प्रयोगात प्रथम नुसती हवाच घेतलेली असल्यामुळे व हवेत प्राण व नत्र अशाच्यामुळे नॅत्राम्ल त्या दोहोंच्या संयोगाने तयार झाले, हे निःसंशय सिद्ध होते.

याप्रमाणे नॅत्राम्लाचे गुणधर्म शोधून काढणे होच कॅव्हेंडिशची रसायनशास्त्रातील शेवटची महत्त्वाची कामगिरी होय पुढे मरेपर्यंत त्याचे शास्त्रीय संशोधन चालूच होते. " १० मार्च १८१० रोजी तो थोड्याच दिवसाच्या आजाराने मरण पावला. शेवटच्या आजाराने व आपल्या जीवनशक्तीच्या न्हासापेहि तो सुलभ अवलोकन करीत होता त्यात व्यर्थय येऊ नये म्हणून त्याने आपल्या शुभ्र्या वरणाच्या चाकरासहि खोलीवाहेर जाण्यास सांगितले होते, आणि काही वेळाने चाकर परत येतो तो मालव गृत होऊन पडलेला आडळला. "

जॉसेफ प्रॉटस्ले—प्राणवायूचा शोध.—वरील प्रमाणे कॅव्हेंडिश आपल्या विपुल संपत्तीच्या मदतीने पण काहीसा आत्मविश्वासाविरहित असूनहि मोठ्याने शोध लावीत होता, त्याच सुमारास त्याचा एक द्रव्यहीन देशवाध, जॉसेफ प्रॉटस्ले नावाचा ( १७३३-१८०४ ) धर्मापदेशक, याच शास्त्रीय संशोधनाच्या कार्यात पुरणीने सटत होता, व साधल्यास कॅव्हेंडिशवर ताण करण्याचा त्याचा हेतु होता. १७६१ मध्ये वॉलिंग्टन येथील ' नॉन कन्फर्मिस्ट ' पंचाच्या विद्यालयात त्याला शिक्षकाची नोकरी मिळाली, व तेथून राहून त्याने पुढे सहा वर्षे रसायनशास्त्र व विपुल यांचा अभ्यास के. १७६५ मध्ये तो सेंट्रल राहरी गृह नैप

मन फैलिवची गाठ पडली तेव्हा त्याच्या सूचनेवरून (फ्लॉर) आपला विरुद्धाचा इतिहास ( हिस्ट्री ऑफ ज्युडिझिस्टी ) नावाचा ग्रंथ प्रसिद्ध केला तेव्हापासून शास्त्रीय संशोधनात त्याची प्रगति सारखी चालू होती शिवाय त्याचे धर्मोपदेशनाचे कामहि सुरू होते १८८० मध्ये तेथून तो बर्मिंघमला आऊन तेथे जेम्स बॅट, वॉल्टन व इरस्मस डॉबिन ह्या शस्त्रज्ञांच्या संगतीत राहिला त्याने तर गुमारे अकरा वर्षांनी पॅरिस येथील 'बॅरिटर' तुरुंगाच्या नाशाच्या वार्षिक दिनी इंग्लंडातील काही माथेफिरू लोकानी फ्रेंच राज्यक्रान्तीबद्दल प्रीस्टलेची सहायभूति असल्याचे समजण्यावरून त्याच्या राहत्या घरावर व जिल्हालया (चेंबर)वर हल्ला करून ती जाळली व त्याचे महत्वाचे संशोधन लेख व शास्त्रीय उपकरणे याचा नाश केला प्रीस्टले व त्याच्या कुटुंबातील माणसे पकट गेल्याने बचावली, पण त्याचा मौलवान् शास्त्रीय संग्रह नष्ट झाला त्यानंतर तीन वर्षांनी इंग्लंड कायनचे सोडून तो अमेरिकन संयुक्त संस्थानामध्ये आऊन राहिला, कारण अमेरिकेच्या स्वातंत्र्य युद्धात त्याने अमेरिकेचाच पक्ष उचलला होता तेथे पेनसिल्व्हेनियातील नॅटिव्हिस्ट वेगळे त्याने आपल्या आयुष्याचा शेवटचा दहा वर्षे काढली, ह्या त्याचे शास्त्रीय संशोधनाचे काम चालूच होते

प्रीस्टलेने आपल्या संशोधनकार्याची सुरुवात डॉ. जॅनरच्या 'स्विचर हवे' वरील प्रयोगापासून केली, आणि ब्लॅन्फ्रामाणे प्रीस्टलेचीहि इकडे प्रवृत्ति, शेवटी दाह तयार करण्याची नागा असल्यामुळे झाली याप्रमाणे कबाल्ल वायु व इतर वायु यावर प्रयोग करित असता त्याने 'ज्वलनतत्त्वविहित हवा, (डिस्कॉव्हिजिस्टोड एअर) उर्फ प्राणवायूचा आपला अत्यंत महत्त्वाचा शोध साधला त्याची हुकीगत पुढील प्रमाणे —

"पाण्याप्रमाणे हवा हेडि एक मूलद्रव्य आहे, ते अविनाशी व अविकार्य आहे, या तात्विक समझुतीइतकी अनमनावर दड झालेली दुसरी समग्र कथितच असेल तथापि माझ्या संशोधनात हवा हा पदार्थ अविकारी नाही, अशी माझी लवकरच झाली झाली. पदार्थ जाळल्यामुळे 'ज्वलनतत्त्वाने' (जॉजिस्टनर) प्राण्याच्या श्वासाच्छ्वासाने व इतर अनेक रासायनिक कार्यामुळे 'प्राणी हवा' इतकी निराळी व भाणेरवी होते की, ज्वलनाच्या किंवा श्वासाच्छ्वासाच्या कार्यास ती पूर्ण नालायक घनते परंतु प्राण्यातील भयकर चलनवरनामुळे, तसेच वनस्पतिजन्य कार्यामुळे व इतर कित्येक नैसर्गिक व्यापारांमुळे ही वरचेवर विपडणारी हवा पुन्हा शुद्ध होत असत "

त्याने एक घाटा दैव व्यासांध व दोस इव केंद्रान्तरांचे बाह्यगोल मिग घेऊन त्याची उष्णता निरनिराळ्या पदार्थां लावून त्यापासून कोणते वायू निपटात, ते पाहण्याचा प्रयोग केला तो ज्या पदार्थांचे उष्णता लावण्याची तो पदार्थ

एका पाण्यान मारलेल्या भाज्यात ठेऊन ते भाडे दुसऱ्या एका पाण्याने भरलेल्या भाज्यात उपड ठेवात असे नंतर बाह्यगोल मिगच्या साहाय्याने त्या पदार्थास उष्णता पोंचवीत असे अशा रीतीने अनेक पदार्थांवर प्रयोग करीत असता १ आगष्ट १७७४ रोजी त्याने हिगुडवर हा प्रयोग केला तेव्हा त्याला धरा आढळून आले की, हिगुडपासून बाहेर पडणाऱ्या वायूमध्ये मेणवतीचा ज्योत अधिक तेमोयुक्त होते हाच अम्लजन उर्फ प्राणवायु होय नंतर प्रीस्टलेने अनेक प्रयोग करून त्याचे गुणधर्म शोधून काढले त्यात त्याला असे आढळून आल की, अम्लाच्या घटकावयवात प्राण हा एक प्रमुख घटक असतो त्यामुळे ज्या पदार्थात अम्ल असत अशा शोणत्याहि पदार्थातून उष्णता लावून हा वायु काढता येतो तसेच हिरेच्या जिवंत वनस्पतीवर सूर्याच्या उष्णतेचा परिणाम होऊन हा वायु बाहेर पडत असतो, व याच योगाने वातावरणातील नेहमी विपडणारी हवा शुद्ध ठेवण्यास मुख्य मदत होते वातावरणातील प्राणवायूचे हे महत्त्व लक्षात येताच प्रीस्टलेने उदोर, विडे व शेवटी स्वत आपण हा शुद्ध प्राणवायु श्वासाघरोवर पोटात घडून पाहिला त्या वेळेचा अनुभव त्याने नमूद केला आहे तो असा " प्राणवायु घेतल्याने माझ्या कुपुप्तात सार्धा हवा घेतल्याने होणाऱ्या परिणामापेक्षा फारसा निराळा परिणाम झाला नाही परंतु नंतर बाही वेळ मला श्वासाच्छ्वास करण्यास फार हलके व सोपे पाडले असा हा शुद्ध प्राणवायु पुढे वर्षी मोठा पैनीचा पदार्थ म्हणून लोकप्रिय होणार नाही कदाचन " प्राणवायु औषधी या नात्याने मोठा उपयुक्त अरला तरा निरोगी स्थितीत तो नेहमी शरीरात येणे योग्य होणार नाही "

प्रीस्टलेने प्राणवायूच्या उपयुक्ततेबद्दल केलेले भविष्य अगदी खरे ठरले असून आमकाल पुष्कळ डॉक्टर त्याचा हरभेस उपयोग करीत असतात प्राणवायु शोधून काढल्या नंतर कित्येक वर्षांनी प्रीस्टलेने स्वत व त्याचे गुणधर्म पुढील प्रमाणे वर्णिले आहेत 'वातावरणातील प्राणवायु हा घटकच ज्वलनवायाला व प्राणिमानांना जिवंत राहण्याला अत्यंत आवश्यक आहे या वायूच्या साहाय्याने अत्यंत तीव्र उष्णता उत्पन्न करता येते या शुद्ध प्राणवायूमध्ये प्राणी ठेवल्यास ते सामान्य हवत राहून जगतात त्यापेक्षा पाचपट व अधिक जगतील सध्या हवत श्वासाच्छ्वास करीत असता हा वायु आपल्या कुपुप्तात शिरून रक्तात मिसळता व ते रक्त शुद्ध झाले वनविता, व याचीच शरीरातील रक्तातया वायूघरोवर मिसळून श्वासाच्छ्वासाघरोवर बाहेर पडता, ज्वलन तत्त्वविहित हवा प्राण्यात मिगळते व त्यावर पाण्यातले मासे जिवंत राहू शकतात

चाले विरहेम रच्योळ — प्राणवायूचा शोध लागल्याने "ज्वलनतत्त्वोपरीवर शेवटचा अघात पडला ती मृतप्राय झाली तथापि पुढे प्रीस्टले ते मान्य करीता स्थापना

मुमतिद्ध उपपत्तीला पूर्णपणे मूर्ध्नाती वेळाने आधुनिक रसायन-शास्त्राची गरज पायावर उभे राहो करण्यांत स्वीडनमधील कार्ल विल्हेम स्वीलवे शोधहि पार उपयोगी पडले आहेत. स्वीलवे ( १७४२-१७८६ ) प्रीस्टलेनंतर काही काळाने पण अगदी स्वतंत्र रीतीने प्राणावायूचा शोध लाविला. या स्वीडनमधील शास्त्रज्ञाने अगदी आधुनिकीत इतके बांधाफित शोध लाविले की, त्या योगाने तरातीन इतर सर्व शास्त्रज्ञांना प्रहृण लागण्यासारखे झाले निरनिराऱ्या रासायनिक क्रियांना उत्पत्ती करण्यांत ये नवे नवे रासायनिक पदार्थ शोधून काढण्यामध्ये त्याची शुद्ध हातसंडा काम करीत असे. प्रीस्टलेबरोबर शोधण्याच अवधीत त्याने नेवर मिळविल्या.

स्वील हा पॅमर्रेनियांतील स्ट्रासबर्ग गांवच्या एकर व्यापाऱ्याचा मुलगा. लहान वयांत शाळेत भाषा व वाक्य यांच्या अभ्यासाकडे त्याचे मन मुळीच लागला, म्हणून त्याला घराच्या चवदाव्या वर्षीच एका औषधविक्रीच्या दुकानांत शिक्षक म्हणून ठेवण्यांत आले. या काळांत त्याचे इतके लक्ष लागले की, औषधविक्रीच्या कामाप्रतिनिरीक्षण गांवच्या बेळांत तो रात्रीदिवस रासायनशास्त्रावरील पुस्तके वाचून स्वतंत्रपणे प्रयोग करण्यांत घालवू लागला. वरील नोंदीत भसनांनाच १७७५ मध्ये स्वीकडेमध्ये जाऊन तेथून लवकरच त्याने आपल्या पहिल्या शोधाची माहिती त्या काळांतला स्वीडनमधील प्रमुख रसायनशास्त्रज्ञ यॅंगन याला कळविली. हा शोध शास्त्राच्या ( टॉरेटिक असाइडचा ) होय. हे भस्म त्याने दाहल्या पिपांतील पुराशी (टॉरेट किंवा विषाकक्षार) पासून निराळे काढले होते. या शोधापासून त्याच्या संशोधनकार्यास पुढे वाट झाली; आणि तेव्हापासून ग्रेपर्वत सारखा तो नवे नवे शोध सादून प्रसिद्ध करीत होता. शिवाय त्या काळांत त्याने औषधविक्रीचा वेदा चालू ठेवलाच होता, व त्यांत फारशी किफायत नसल्यामुळे यदुतेक दारिद्र्यांतच तो दिवस केळीत असे. १७७७ मध्ये त्याने हवा आणि धातू या विषयावरचे एक लहानसे पुस्तक लिहून प्रसिद्ध केले. याच पुस्तकात त्याने स्वतंत्रपणे व प्रीस्टलेच्या प्राणाच्या शोधाची पातळी कानावर घेण्यापूर्वीच स्वतः काढलेल्या प्राणावायूच्या शोधाची हकीगत दिलेली आहे. प्राणावायूला त्याने अग्नि—वायु ( फायर एअर ) असे नांव दिलेले आहे. निवाय याच पुस्तकात त्याने हवा ही मुख्यतः प्राणावायु व नजरायु यांची घनलेली असेत असे दाखवून दिले आहे.

शोधनाचे कार्य हाती घेतल्यानंतर लवकरच स्वीलने काळ्या मंगळद्रिग्राणिदाचे ( मॅन्ड ऑक्सिड ऑफ मॅंगनीझ ) घटकावयव शोधून काढण्याचे कार्य सुरू केले. या पदार्थाबद्दल शास्त्रज्ञांना वरेन दिवस मोठे कोडे पडलेले होते. पण स्वीलने त्याचे घटकावयव काय याचा तर शोध लावलाच, पण शिवाय त्यासंबंधी प्रयोग चालू असता, त्यांत प्राण, भार (वॅरिटा) व हर (हॅरिन) यांचाहि शोध झाला. औद्योगिक व व्यापारी दृष्ट्या 'मंगळपेक्षा' ह्याने

महत्त्व फारच अधिक-आहे. ह्याला मास फार. तीम, नाकास शोषणास व गुदगहन घोटणास येते, आणि-मुळे बनपती व इतर पदार्थांचे रंग नाहीसे करण्यास त्याचा फारच चांगला उपयोग होतो. कापडाचे रंग नाहीने करण्याच्या कामी त्याचा उत्तम उपयोग होऊन लागला, व त्यामुळे कपडे ओपण्याची म्हणजे गवतावर ओले कपडे पसलून रंग नाहीसे करण्याची जुनी पद्धत बंद पडली. तथापि कपडाचे रंग नाहीने करण्याच्या कामी हर वावूचा उपयोग करण्याची कल्पना स्वील याची नसून ह्याचा शोध लागल्यानंतर बवॉलेड या मॅन शास्त्रज्ञाने काढलेली आहे. १७८१ मध्ये मद्रह मॅन शास्त्रज्ञाने पॅरिस येथील शास्त्र विद्यापीठांत (अॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेस) एक लेख वाचून दाखविला. त्यांत ह्याने कपडा चरान न होतो त्याचा रंग निवृत्त-शक्ती असे सांगितले. ह्याचानुसार विवृत होऊ शकतो त्यामुळे रंग-निक्षालन करण्याचे कार्य तो चांगले करू शकतो. १७८६ मध्ये जेम्स बॅटन पॅरिसला जाऊन बरबॉलेडचा द्रव्य (ब्लीचिंग) प्रयोग स्वतः पाहिला व ईंग्लंडमध्ये परत येऊन कपडे धुव करून देण्याचा स्वतंत्र कारखानाच काढला. तथापि भारतीया रंग-निक्षालनाची पद्धत तितकी समाधानकारक नव्हती. त्याकरिता निरनिराळ्या सुधारणा होत होत्या रोवटी मि. डेनल नावाच्या इंग्लाने हर व घुना यांच्या संयुक्त पदार्थाचा म्हणजे घुनाच्या अधिहरापिताचा (झोराइड ऑफ लाइम) या कामी उपयोग करण्याची करपना काढली; आणि घुनाचे अधिहरापित हा पदार्थ अधिक स्वस्त असून धूद ह्यापेक्षाहि जास्त रंग-क्षालनाचे काम अधिक चांगले होत असल्यामुळे डेनलचा पद्धत सर्वमान्य झाली आहे. कापडाच्या कारखान्यादारांना या मध्या शोधाना किती मोठा उपयोग होत आहे ही गोष्ट नीट लक्षात येणाऱ्या, घुना ओपण्याच्या पद्धतीने एखाद्या तागाच्या कापडाच्या लहानशा तुकड्याचा रंग नाहीसा करण्यास संध्य चार महिन्यांचा उन्हाच्या लागत असे, व तेंच कार्य ह्याी घुनाच्या अधिहरापिताने चारदोन तासांत होऊ शकते, एवढे सांगितले तरी पुरे आहे.

सैद्ध्य रसायनशास्त्रांतील शोध.—स्वीलच्या काळापर्यंत सैद्ध्य रासायनशास्त्राचा प्रांत सामान्यतः अत्यंत शोषित स्थितीतच होता. परंतु या काळाच्या विकसित शोधक मुदीमुळे प्राणी व बनपती यांचे वर्गीकरण व अभ्यास या-काईने व शास्त्रीय पद्धतीने तेव्हापासून सुरू झाला; व तो-पर्यंत अज्ञात असलेली अनेक प्रकारची भस्मे व सैद्ध्य संयुक्त पदार्थ तयार होऊ लागले. पुष्कट रासायनिक क्रियांचा उलगडा होऊन जवळूनतत्त उपपत्तीच्या साहाय्याने करीत असे; कारण प्रीस्टले प्रमाणे स्वीलचाहि त्या उपपत्तीवर अद्याप विश्वास होता. तथापि त्याने लागलेले शोध विनयक त्याच्या एकंदर उपयोगाची व शोधांची बरोबर यादीवरून येईल. १७८० मध्ये (जॅनरी १० दिवस) शोध सादून त्यानेच दाखला की

असे दाखविले. त्याच वर्षी त्याने डिकाम्थ ( म्युकिंग वॅसिड ) शोधून काढले. नंतर तुंगस्याम्थ ( टुंगस्टिक वॅसिड ), पुढे १७८३ मध्ये निग्नशकार्ग ( गिलसिरीन ), व तिच्या मागून जॅमराम्थ ( सायट्रिक ), रेवसाम्थ ( मॅलिक ), काद्याम्थ ( आक्सॅलिक ) व हरिताम्थ ( वॉलिक ), हीं थम्लें शोधून काढण्याचे त्याने जाहीर केले. शिवाय महत्त्वाची गोष्ट ही की, स्वीडनने स्वतः शोध लावले दूतकच नव्हे तर ते शोध आपण कसे लावले हे त्याने जगाला जाहीरपणे समजावून मागितले. कोणाहि रसायनशास्त्रज्ञाला ते पदार्थ बनविता यावे म्हणून आपले सर्व प्रयोग त्याने सविस्तर प्रसिद्ध केले. प्रसियन व्ह्यूवराल याचे प्रयोग फारच विलक्षण होते त्यात त्याचे भयंकर परिश्रम व कल्पकता तर दिसून येतेच, पण तो पदार्थ प्राणघातक, विपारी असल्याचे त्याला माहित नसल्यामुळे तो निःशंकपणे त्याचा वापर घेत असे, चव पहात असे, असे असून त्याला त्या विपारी विलक्षण बाधा कशी झाली नाही हे एक अजब फोडें आहे. स्वतः आपल्या बयाच्या ४० व्या वर्षी दाढी परिश्रमासुद्धे आगारी पडून अल्प बयातच मरण पावला. त्याची अखेरच्या शाठ नऊ वर्षांत सापत्तिक स्थिति बरीच चांगली होती. त्याला वंशाप्राप्तीकडून वार्षिक देणगी मिळू लागली होती तथापि या देणगीचा फक्त एक-पन्नाश तो आपल्या खाजगी खर्चाकडे लावून बाकी पाच पन्नाश आपल्या शास्त्रीय संशोधनाच्या कार्यास लावीत असे. मरणसमयाच्या सुमारास त्याची कीर्ति उच्च सिखरास पोहोचली होती.

**आधुनिक रसायनशास्त्राचा जनक लाव्हाझिए.**—वर दिलेल्या अनेक संशोधकांच्या कार्यामुळे रसायनशास्त्राला व्यवस्थित व सांपत्तिक स्वरूप देण्याचा समय प्राप्त झाला होता. बरील सर्व माहितीचा उपयोग करून घेणाऱा विद्वान् ग्रंथलेखकच पाहिजे होता. १८ व्या शतकातील रसायनशास्त्रविषयक शोध चिरपरिणामी व केवळ क्रांतिकारक होते. त्या शोधानी मूल इत्यें व रसायनिक संयुक्त पदार्थ यांसंबंधाच्या सर्व जुन्या कल्पना पूर्णपणे बदलून टाकल्या. पृथ्वी, आप, तेज व वायु यांना अनेक शतके मूलद्रव्य म्हणून लोक मानीत असत, पण त्यापैकी एकहि मूलद्रव्य नसून सर्व संयुक्त पदार्थ असल्याचे १८ व्या शतकातील शास्त्रज्ञानी सम्राण सिद्ध केले. प्राणवायूचा शोध लागल्यामुळे ज्वलनतत्त्वउपपत्तीहि पूर्णपणे नष्ट झाली. या नूतन संशोधनाच्या काळात इंग्लंडमध्ये व्हॅलर, प्रीस्टले व कॅवेंडिश हे अचाट बुद्धीचे शास्त्रसंशोधक जन्मास आले; स्वीडनमध्ये स्वॉल व बर्गमन हे दोघे विपजले, आणि या इंग्लिश व स्वीडिश शास्त्रज्ञांच्या संशोधनसमुच्चयाने रसायनिक कार्याविषयीच्या एकंदर माहितीला शास्त्रीय स्वरूप देण्याची मिहत्ता झाली. ह्या सिद्धतेचा फायदा घेऊन आधुनिक रसायनशास्त्राच्या टोलेजंग इमार्तीचा प्रथम भवम पाया

ईन खॅरिंट लाव्हाझिए होते. लाव्हाझिएने ( १७४३-१७९४ ) आपल्या पूर्वीच्या पिढीतील व समकालीन शास्त्रज्ञांच्या संशोधित माहितीस एकत्र करून बरोबर अर्थ लावून नवीन पारिभाषिक शब्द योजून वर्गीकरण करून शास्त्रीय स्वरूप दिले.

आपआपल्या मातृभूमीला ललामभूत होऊन बसलेल्या उपनिर्निर्दिष्ट रसायनशास्त्रविशारद पुरुषांची त्याच्या तत्कालीन देशवाधवांनी कशी काय संभावना घेऊ त्याचा इतिहासहि मोठा मनोरंजक आहे स्वॉल व बर्गमन यांच्या परिश्रमाबद्दल स्वीडनने त्याचा मोठा गौरव करून त्यांना वसिसे दिली इंग्लंडने कॅवेंडिशच्या करामतीने तितके कीर्तुक केले नाही, उक्त यूरोपसंघातील इतर देशातच त्याची यादवा अधिक झाली प्रीस्टलेला, तर त्याच्या देशातील माथेफिल्लेकाना देशाबाहेर घालविले, व लाव्हाझिएला फ्रेंचानी फाशी दिले यावरून त्या काळी देशसेवा अगर शास्त्रसेवा किती दुषट होती हे दिसून येते.

**लाव्हाझिएचे पूर्वचरित्र**—रसायनशास्त्रातील क्रांतिकर्ता पुरुष लॅव्हाझिए हा पॅरिसमध्ये एका श्रीमंत घराण्यात जन्मला होता. त्याचे शिक्षण तत्कालीन उत्तम विद्वान् अशा शिक्षकाजवळ झाले लॅव्हेलमवळ गणित व ज्योतिषशास्त्र, ज्युवोजवळ वनस्पतिशास्त्र व शेवटी रोलमवळ रसायनशास्त्र शिकून तो तयार झाला याचा पहिला निबंध पॅरिसमधील रस्त्यातील दिव्याच्या सोबोर्गिन्धी होता. असा निबंध लिहिण्याकरिता त्या वैजच्या एम. डी. सार्टिन नामक पोलिस अधिकाऱ्याने बक्षीस लाविले होते. हे बक्षीस लाव्हाझिएला मिळाले नाही, तथापि त्याने केलेल्या सूचना छद्म राजाळा इतक्या परत पडल्या की, त्याबद्दल या तरुण लेखकाला एक सोन्याचे पदक १७७६ च्या एप्रिल महिन्यात शास्त्रविषयीठा ( अकेडमी ) मार्फत देण्यात आले. पुढे दोनच वर्षांनी लाव्हाझिए आपल्या बयाच्या ३५ व्या वर्षी त्या शास्त्रविद्यापीठाचा ( अकेडमीचा ) सभासद झाला. त्याच वर्षी त्याने रसायनशास्त्रातील संशोधनास स्वतः स पूर्णपणे वाहून घेतले, व स्वतःच्या बरीच प्रयोगशाळा तयार करून तीं मोठाल्या फ्रिमीतीची शास्त्रीय उपकरणे व रासायनिक इत्यें ठेविली. या प्रयोगशाळेचा फायदा घेण्याची पॅरिसमधील सर्व शास्त्रज्ञ त्याने मोकळीक दिली असल्यामुळे त्याला मोठमोठ्या शास्त्रज्ञांच्या परिचयाचा लाभ झाला. या प्रयोगशाळेत प्रथम हे दाखविण्यात आले की, पाण्याचे अनेकवार ऊर्जपातन केले म्हणजे त्याचे पृथ्वी ह्या मूलतत्वात रूपांतर होते, ह्या चिरकालीन गमज चुकीचा आहे, तसेंच भाज्याच्या छिद्रातून आऊं शकतील इतके अतिसूक्ष्म वायुरूप परमाणू पाण्याचे बनविता येतात ह्या समग्रहि चुकीचा आहे. या दोन्ही गोष्टी लाव्हाझिएने १७८८-६९ साली स्वतःप्रयोग करून दाखवून सिद्ध केला. यापैकी एक प्रयोग पुरा कगवसाम तर त्याला पक्कं एक दिवस लागले होते.

ज्वलनतत्त्व उपपत्तीवर आघात — १७७१ साली धातूंचे भस्म करण्यासंबंधीचे प्रयोग करून त्याने 'ज्वलन-तत्त्व विषयक उपपत्ती' निरुद्ध पाहिला ह्या पडविला. धातु भाळले, भस्मता नीतून 'ज्वलनद्रव्य' बाहेर पडून ग्याली भस्म उरले, आणि उलट त्या भस्मात गव्हाचे दाणे विचा पोडोरी घालून जाळल्यास पुन्हा पूर्वीचा धातु जखीची तशी नयार होले, या किमयासाक्षात्ताक अनुभवासंबंधाने पूर्वी उल्लेख आलेलाच आहे. यातील दुसऱ्या क्रियेचे म्हणजे भस्मा-पासून पुन्हा धातु बनविण्याच्या क्रियेचे त्याने सूक्ष्म निरी-क्षण केले त्यावेळी त्याला असे दिसून आले की, ती किमया चालू असता 'स्फिर ह्या' उर्फ बर्थाय्म्ल वायु बाहेर पडत असतो पदार्थ सावबुन मध्य बरग्याच्या वेळी बाहेर पडणारा वायु, आल्कालून बाहेर पडणारा वायु व वरील वायु हे एकाच प्रकारचे होत. नंतर त्याने धातूचे भस्म करण्याचा प्रयोग केला. त्यात त्याला असे भाजले की, ही किमया होत असता ज्वलनतत्त्व बाहेर कोणतेही द्रव्य बाहेर जात नसून उलट त्या धातूशीच बाहेरील द्रव्य संयोग पावते. हे द्रव्य म्हणजे हवा असून गितवी हवा संयोग पावते तितकेच त्या धातूचे वजन वाढते. हे प्रयोग करीत असता लाव्हॅसिए हा प्रीस्टलेने दोन वर्षे मागून लावलेल्या प्राणाच्या व हवेच्या घटकावयवार्थमेषाच्या दोन मोठ्या गोधाच्या नवळ नवळ आला होता.

हिन्याचे रूपाविच्छेदन — यानंतर या बऱ्या फ्रेंच शास्त्रज्ञाने हिन्यातल्या घटकावयवसंबंधाने शोध सुरू केले विद्यापीठा (अकॅडमी) मधील स्वित्झेरलंडच्या मोठ्या भाषाशास्त्रज्ञाच्या मदतीने त्याने उष्णता लावून विलेक हिरे भाळले, ह्याच्या फॅडिलिगिन धीनेंतामुळे असले माल्य-वान हिरे जाडून टाकण्यास त्याम काहीच दिवस वाटले नाही. या प्रयोगात हिरे जळताना जो वायु बाहेर पडला तो पुण्याच्या निवळीतून घालविला असता खडू बनला, यावरून तो बर्थाय्म्ल वायु होता हे उपपन्न सिद्ध झाले आणि दुसरे जे पदार्थ बर्थाय्म्ल वायु बाहेर टाकतात, म्हणून टाऊन होते त्यावर प्रयोग करीत असता लाव्हॅसिएला असे भाजले आणि की, हिरा व फोडसा हे रासायनिक दृष्ट्या एकाच जातीचे आहेत.

ज्वलनतत्त्वविषयक उपपत्ति खोटी ठरते. — १७७४ मध्ये प्रीस्टलेने 'ज्वलनतत्त्व विरहित' हवेचा-प्राणाचा-शोध लावला. त्यानंतर चार वर्षांनी लाव्हॅसिएने असा सिद्धान्त मांडला की, प्राण वायु हे शुष्कीतील हरएक पदार्थांनी असले घनविणारे किंवा असलेयुक्त करणारे तत्त्व आहे. उदाहरणार्थ, कोळसा (म्ह० बवं) याशी प्राण संयुक्त केल्यास बर्थाय्म्ल बनते ती मेषपाशी संयुक्त केल्यास मेषवाम्ल बनते, नत्राशी संयुक्त केल्यास नत्राम्ल बनते, इत्यादि. सैव या प्राणवायुचा कोणत्याही धातूशी संयोग केल्यास तिचे प्राणिक किंवा भास्मिक बनत. शिवाय त्याने असे सिद्ध केले की, ज्वलनक्रिया होत असता

'ज्वलनतत्त्व' म्हणून म्हणतात तसला कोणताही पदार्थ बाहेर पडत नसून ती किमया प्राण व उष्णता यांच्या संयो-गाने होत असते या सिद्धान्तामुळे 'ज्वलनतत्त्वविषयक उपपत्ति' टार टाली

नूतन परिभाषा. — १८८७ मध्ये लाव्हॅसिए याने गायन ती मोर्को, मॅथोलेट व फॉरबॉय या शास्त्रज्ञांच्या मदतीने रसा-यनशास्त्रात नवीन शोधोपपत्ति असूनरून शब्दयोजना केली. ज्व-लनतत्त्वउपपत्ति आता नामशेष झाल्यामुळे 'ज्वलनतत्त्वविहित', 'ज्वलनतत्त्वयुक्त' व इतर पूर्वचे किमयाशास्त्रान्तर्गत शब्दप्र-योग टाऊन देणे जरूर होते. रसायनशास्त्रविषयीच्या कल्प-नांत आता कांति झाली झाल्यामुळे ते तत्त्वांशीय परिभाषेतहि जाति होणे अपरिहार्य होते, आणि ही कांति घडवून आण-ण्याचे ध्येय लाव्हॅसिए यास आहे. त्याने 'रसायनशास्त्राची मूलतत्त्वे' (एलेमेंट्स ऑफ केमिस्ट्री) हे पुस्तक लिहून प्रसिद्ध केले, व त्यात वरील नवीन घनवलेले परिभाषिक शब्द वापरले. हे नवे शब्द शास्त्रज्ञांना इतके पसंत पडले की, त्यांनी ते ताबडतोब प्रचारात आणले. यासंबंधाने लाव्हॅसिए स्वतः म्हणतो "धातुभस्मावरून प्राणिक(ऑक्साइड)भस्मा शब्द कापरण्याचे आम्ही ठरविले आहे. पदार्थांशी भगदी शब्दद्वया बर्मी प्रमाणात प्राण संयुक्त केल्यास प्राणिक तयार होतात. त्यापेक्षा अधिक प्रमाणात तामील केल्यास अम्ले तयार होतात त्यांना नत्राम्ल, मेषवाम्ल ( नायट्रिक ॲसिड, सल्फ्यूरस ॲसिड ) अशी नावे आहेत. यापेक्षाहि अधिक प्रमाणात प्राणवायु संयुक्त केल्यास जी अम्ल घनतात त्यांना नत्राम्ल, मेषवाम्ल ( नायट्रिक ॲसिड, सल्फ्यूरिक ॲसिड ) इत्यादि नावे आम्ही देतो. चवथा प्रकार जो सर्वांत अधिक प्राण संयुक्त करण्याचा, त्या रीतीने तयार झालेल्या अम्लस प्राणयुक्त अम्ल (ऑक्सिजेनेटेड ॲसिड) म्हणावे उदाह-रणार्थ, प्राणयुक्त लवणभक्त (ऑक्सिजेनेटेड स्यूरिआटिक ॲसिड ) असा शब्द आम्ही योजिलेला आहे."

लाव्हॅसिएचे हे नवे पुस्तक नवयुगारंभ करून देणारे होते इतकेच नव्हे तर कान्तिकारक होते. या पुस्तकात ज्वलनतत्त्व उपपत्तीला अर्धचंद्र तर मिळाला होताच, पण शिवाय सर्वे धातू ही मूलद्रव्ये आहेत, 'पृथ्वी' व 'ज्वलनतत्त्व' याच्या संयोगाने बनलेले संयुक्त पदार्थ नव्हत, हेहि सप्र-माण सिद्ध केले होते. नसेच हवेप्रमाणे पाणी हाहि प्राण व दुसरे एक मूलद्रव्य यांचा बनलेला संयुक्त पदार्थ आहे, हे केव्हेदिकच मत प्राप्त झाले होते. पोडय्यात रांगावयाचे म्हणजे लाव्हॅसिएचे सदर पुस्तक 'रसायनशास्त्रावरील शास्त्री-य ग्रंथ' या आधुनिक नामाभिधानास सर्वधेय पात्र होते.

ज्वलनक्रियेचे स्पष्टीकरण — ज्वलनक्रियेसंबंधाने लाव्हॅसिएने पुढीलप्रमाणे विवेचन केले आहे: "ज्वलन-क्रिया म्हणजे ज्वलनक्षम पदार्थ जळत असता हवेतून प्राण वायु निराळा होणे. हवेतील सारा घटक जो प्राणवायु तो निराळा होऊन जळणाऱ्या पदार्थाशी संयोग पावत असतो



असा होय यांत संका नाही. हा कण संयुक्त पदार्थ असून कॅल्क्युलसने सिद्ध केल्याप्रमाणे तो प्राण व उच्च या दोन वायु-रूप मूलद्रव्यांचा घनलेला अणुतो. उष्माचा एक कण व प्राणाचा एक कण संयुक्त होऊन पाणी या पदार्थाचा कण घनले. याप्रमाणे १८०३ साली डार्टनला रसायनशास्त्रातील परमाणूची कल्पना घरोघर चाली. पाण्याविषयीच्या या सिद्धांतावरून या मूळ परमाणूंच्या वजनाने परस्पर प्रमाण ठरविण्याचे साधन त्यास मिळाले. उदाहरणार्थ, जर एक पांडू वजनाचा उच्च साडेपाच पांडू वजनाच्या प्राणाची संयुक्त होती असेल, तर उष्माच्या परमाणूंच्या साडेपाच पट प्राणाच्या परमाणूने वजन असले पाहिजे. इतर संयुक्त पदार्थांवरही त्याने प्रयोग करून पाहिले तेव्हा त्याला असे आढळले की उच्च व सर्वांत अल्पप्रमाणात इतर मूलद्रव्यांच्या परमाणूंची संयुक्त होती असतो. म्हणून उष्माच्या परमाणू-घरोघर इतरांच्या परमाणूंची तुलना करून त्यांची वजने त्याने कायम केली. उष्माचे वजन १ मानल्यास प्राणाचे वजन ५.५ होते, व पाण्याचे ९.५ होते. याप्रमाणे तुमारे बीच पदार्थांची वजने त्याने नवी करून त्या माहितीसंबंधाचा एक लेख त्याने १८०३ साली आक्टोबरच्या ११ तारखेत मॅग-स्ट्रार येथील काढ्य व तत्त्वज्ञानविषयक संमेलने (लिव्हररी व फिलॉसॉफिकल सोसायटी) वाचला. परंतु ह्या लेखाच्या द्वारे जगापुढे एफ असेल महात्वाची व बहुफलदायी कल्पना मांडली जात आहे ही जाणीव खुद्द डार्टनला तरी त्या वेळी हांती मिठा नाही सावरल संका आहे.

**गुणकप्रमाणाचा नियम व डार्टनच्या सिद्धान्तास पुष्टि**—डार्टनच्या समकालीन शास्त्रज्ञास तरी डार्टनच्या या नव्या परमाणुविषयक सिद्धान्ताचे कारसे महान वाटले नाही. शिवाय ह्या वेळी दुसरा एक महात्वाचा वाद मानून राहिला होता, व त्याच्याचिंकावर डार्टनच्या सिद्धान्ताची सत्यासत्यता परीच अवलंबून होती. तो वाद असा की, मूलद्रव्यांचे परमाणू काही ठराविक प्रमाणातच इतरांची संयोग पावतात, किंवा हे प्रमाण ठरलेले नसते. लाव्हॉसिएचा सहकारी बर्सेलिट या बऱ्या शास्त्रज्ञाचे मत असे पडले की, हे प्रमाण ठराविक नसून पुष्कळ विमिश्रित असे शकते, व विद्रावन ही देखील एक प्रकारची रासायनिक क्रिया आहे परंतु खुद्द बर्सेलिटच्या शिष्य लुई जोसेफ प्रोस्ट याने व इतर क्रियेक प्रसिद्ध शास्त्रज्ञांनी बर्सेलिटच्या म्हणण्यास विरोध केला. बर्सेलिटचे वजन व रसायनिक मोटा असल्यामुळे त्याचे मत आरंभी गरी काही काळ प्रबल होऊन बसले, तरी अखेर पुष्कळ विरुद्ध पुरावा पुढे येऊन प्रोस्ट व त्याचे पक्षपाती यांचे म्हणणे खरे ठरले. १९ व्या शतकाच्या प्रथम पादात हे सर्व मान्य झाले की, रासायनिक मूलद्रव्ये ही काही ठराविक प्रमाणातच एकमेकांची संयोग पावतात. सिराय असेही आढळून आले की, मूलद्रव्यांचे परमाणू विविध प्रमाणात एकमेकांस मिश्रिततात इतकेच नव्हे, तर

त्या प्रमाणाचा परस्परसंबंधहि काही ठराविक असतो उदाहरणार्थ, जर 'अ' नावाचे मूलद्रव्य 'अ' या मूलद्रव्याच्या दोन गिरगिराळ्या प्रमाणांची संयुक्त होऊन दोन पदार्थ घनत असले, तर 'आ' या मूलद्रव्याचे मोठे प्रमाण लव्हान प्रमाणाच्या काही पूर्ण पटीतके असते. हा गुणकप्रमाणाचा नमत्कारिक नियम प्रथम डॉ. वॉल्टन नामक सूक्ष्म संशोधकाच्या निदर्शनास आला. व त्यास जोहान जेकब वॉलर या स्वीडिश शास्त्रज्ञाने पुष्टि देऊन बळकट केले. परंतु मूलद्रव्ये ठराविक प्रमाणात संयोग पावतात ही गोष्ट १८०२ मध्ये डार्टननेच ओळखली होती, व म्हणूनच तो अर्ग्यूची वजने काढण्यास प्रवृत्त झाला होता. असा रीतीने डार्टनचा परमाणुविषयक सिद्धांत पूर्णपणे तसा व मान्य ठरला.

**संयोजक आकारमानाचा नियम**—याच काळात जोसेफ लुई गाय लुसॅक नामक एक फ्रेंच शास्त्रज्ञ वायूसंयोजन प्रयोग करून पहात होता. १८०९ मध्ये त्याने आपली संशोधनविषयक माहिती प्रसिद्ध केली तीत ही महत्वाची गोष्ट होती की, एकमेकांची संयोग पावणाऱ्या वायूंची आकारमाने समान उष्णमान व दाब असताना काही विशिष्ट संख्यात्मक प्रमाणातच संयुक्त होतात उदाहरणार्थ, प्राणाच्या एक आकारमानाघरोघर उज्जाची दोन आकारमाने संयोग पावून पाणी बनते. शिवाय या नवीन बनलेल्या संयुक्त पदार्थाच्या आकारमानावेहि मूलद्रव्यांच्या संयोगिक आकारमानांची ठराविक प्रमाणे असते. उदाहरणार्थ, उज्जाची दोन आकारमाने व प्राणाचे एक आकारमान मिळून पाण्याच्या वाफेची घरोघर दोनच आकारमाने तयार होतात. यावरून अँव्हो-गाड्रो याने असे दाखवून दिले की उष्णमान व दाब यांच्या समानस्थितीत सर्व वायूंच्या समान आकारमानात अर्ग्यूच्या सम्या समानच असली पाहिजे याचा अर्थ असा की वायुरूप स्थितीत सर्व अर्ग्यूची आकारमाने समान असतात. विजातीय (अथवा सजातीय) दोन अथवा अधिक परमाणूंचा संयोग होऊन जो अल्प वण घनतो त्यास त्याने मॉलेक्यूल म्हणजे अणु ही संज्ञा दिली. या वायुलुसॅकच्या शोधाचा परमाणुसिद्धांतपक्षीवादी फायदा घेतला. खुद्द डार्टनने मान या शोधास विरोध केला. तथापि आतां वर्षांत असंख्य शास्त्रज्ञांना गाय लुसॅकचा शोधच घरोघर असल्याचा प्रत्यय आलेला आहे, आणि आधुनिक परमाणु-विषयक सिद्धांताची सर्व उभारणी या संयोजक आकारमान-सिद्धान्तावरच झालेली आहे.

**डार्टनच्या परमाणुवादास मान्यता**—जर सांगितलेल्या नियमांमध्यून सूचित होणारा अणु व परमाणु यामधील हा अंतर्गत महात्वाचा फाफ १८११ मध्ये प्रसिद्ध झाला. नंतर चार वर्षांनी अँग्मीयर या सुप्रसिद्ध फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञाने एतत्सदृश एक उपपत्ति तयार करून या नियमाचा आपल्या हिशेबत उपयोग केला. इतके सत्यावर



अंधोगाहोचा नियम एक संबंध विही जाईपर्यंत दृष्टिआड पडून राहिला. परमाण्विपयीची अन्तर्गत गुटे उकळण्याचा को प्रयत्न चालू होता त्याची मूळ किडी या नियमातच आहे असा यत्किचित्ति संशय न आल्यामुळे त्या वेळच्या रसायनशास्त्रज्ञांनी तो नियम वाजला ठरवून दिला, व रसायनशास्त्रज्ञात त्याची आठवणहि वृत्त चालली.

तथापि असें झालें याचें फारसें आश्चर्य वाटण्याचें कारण नाही; कारण अंधोगाहोचा नियम परमाणुसिद्धान्तावर उभा-रलेला होता आणि १८११ पर्यंत तर हा परमाणुसिद्धान्तच खरा किंवा खोटा हें निश्चित ठरविण्याचें काम चालू होतें. गुणक प्रमाणाचा नियम अनुभवसिद्ध शोध म्हणून सामान्यतः मान्य करण्यात आला होता, पण बरेच प्रमुख रसायनशास्त्रज्ञहि डाल्टनने दिलेल्या या नियमाच्या उपपत्तीकडे संशयित दृष्टीने पहात होते. उदाहरणार्थ, बोलेंस्टन या शास्त्रज्ञाचा कल डाल्टनचें मत प्राह्य करण्याकडे होता तरी त्यानें 'अंठम' म्हं. 'परमाणु' हा शब्द न वापरता 'इक्विवॅलेंट' म्हं. संयोगभाराक हा संदिग्धार्थ. शब्द वापरला असें सुचविलें होतें. तसेंच डेव्ही या शास्त्रज्ञांनीहि तशाच कारणाकरिता १८१२ मध्ये लिहिलेल्या एका पुस्तकात 'प्रपो-शंन्स' म्हं. प्रमाणें हा शब्द वापरून या 'प्रमाणाचें' स्वरूप काय त्याबद्दल कोणाताच सिद्धान्त प्राह्य नसल्याचें दर्शविलें होतें.

ह्या वेळच्या दोन बड्या शास्त्रज्ञांनी मात्र डाल्टनचें परमाणुविषयक मत फारसे आढेवेडे न घेता मान्य केले. मायफी एक एडिंबरो येथील अध्यापक डॅमस थॉमसन हा होय. यांनीं १८०७ मध्ये एक पुस्तक प्रसिद्ध करून त्यात डाल्टनच्या सिद्धान्ताचें स्थूल वर्णन दिलें होतें. या पुस्तकाचा खप पुष्कळ शाला व स्थानेच रसायनशास्त्रीय जगापुढें संदरह सिद्धान्त मांडला गेला. परमाणुविषयक सिद्धान्ताचा दुसरा व अधिक प्रसिद्ध पुस्तकी तो जोहान जेकब बर्नेलियस हा होय. या थोर स्वीडिश रसायनशास्त्रज्ञानें प्रयोगशाळेमध्ये शक्य असलेल्या रीतींनीं परमाणुसिद्धान्तास कसोटी लावून पाहण्याचें काम एकदम सुरू केलें. पुष्करणात्मक रासायनिक क्रियांमध्ये तो अत्यंत वृशल होता, व निरनिराळ्या मूलद्रव्यांची संयोगीकरणाच्या वेळची वजनने उर्फ 'संयोगभाराक' किंवा 'प्रमाणें' काय असतात तें ठरविण्याच्या कार्यात त्यानें फार यपे घालविली होती. एतद्विषयक त्याचे विनम्र निणव सुद्धा केवळ अनुभवसिद्ध गोष्टींचे टिपण म्हणून होतें, त्यात सर्वसामान्य सिद्धान्त असा सुद्धीच ठरविलेला नव्हता. परंतु हद्दहद्द हे अधिकाधिक स्पष्ट होत गेले की, त्याच्या सर्व निणवांचा डाल्टनच्या परमाणुविषयक सिद्धान्ताशी बरोबर मेळ अमती. हे सिद्ध झाल्यावर मग मात्र सामान्यपणें सर्वांच्या संमतीनें मूलद्रव्यांची संयोगीकरणाच्या वेळची प्रमाणवद वजननें यांना 'परमाणुभाराक' (अॅटॉमिक-वेट्स) असें

नाव पडलें. हेंच नांव डाल्टननें त्यांना प्रथम दिलें होते. अशा रीतीनें रासायनीय परमाणु हा एक विशिष्ट रचनेचा व विशिष्ट वजनाचा पदार्थ असतो ही वस्तुतः हद्दहद्द मान्य होत गेली.

**रासायनिक सारण्या.**—डाल्टनच्या मनात ही कल्पना प्रथमपासून अत्यंत स्पष्ट स्वरूपात होती. निरनिराळ्या मूलद्रव्यांच्या परमाणूंना निरनिराळी भूमितीशास्त्रातर्गत चिन्हे म्हणजे उदाहरणार्थ, प्राणाच्या परमाणूबद्दल वर्तुळ, उज्याच्या परमाणूबद्दल मध्यबिंदुयुक्त वर्तुळ, इत्यादि-तो वापरीत असे. संयुक्त पदार्थ दर्शविण्याकरिता या छुणा एकमेकांसंनिध लिहिण्यात येत असत बर्नेलियसननें हो पद्धति सुधारण्याचें ठरवून भूमितीविषयक छुणाच्या ऐवजीं प्रत्येक मूलद्रव्य तद्वाचक लॅटिन नावाच्या आधाक्षरानें दर्शविण्याचा उपक्रम सुरू केला, आणि विशिष्ट संयुक्त पदार्थांमध्ये विशिष्ट मूलद्रव्याच्या परमाणूंची संख्या किती असते तें मूलद्रव्याभिदर्शक आधाक्षरापुढें तितका आकडा लिहून दर्शविण्याचें ठरविलें. उदाहरणार्थ, प्राणाबद्दल 'ग', उज्याबद्दल 'उ' अशीं अक्षरे आपणास योजिता येतील व पाणी या संयुक्त पदार्थाबद्दल 'उअ' असें लिहिता येईल. ही सोपी पद्धति खबरखबर सर्वमान्य झाली, आणि थोडक्याशा फरकानें ती अद्यापहि सर्वत्र प्रचारात आहे. उअप्र याचा अर्थ उज्याचे दोन परमाणू प्राणाच्या एका परमाणूशीं संयुक्त होऊन पाणी या संयुक्त पदार्थाचा एक अणु बनतो असा ध्यावा. ही पद्धति आता सर्वमंत झाली आहे. परंतु बर्नेलियसच्या वेळच्या अर्थात हुपार रसायनशास्त्रज्ञांलाहि अशा प्रकारच्या सारणीचा अर्थ समजला नसता.

**एतद्विषयक आणखी दोन शोध.**—या थोर स्वीडिश शास्त्रज्ञाच्या सार्वत्रिक प्रसिद्धीमुळे त्याच्या सज्ञा व स्थानें ठरविलेले परमाणुभाराक (अॅटॉमिक वेट्स) खबरखबर सर्वत्र प्रचारात आले. ह्यामुळे दोन नवे महत्वाचे शोध लागून परमाणुविषयक सिद्धान्ताच्या खरेपणाबद्दलच्या उरल्या सुरल्या सर्व शंका पार नाहींशा झाल्या. १८११ मध्ये डब्ल्यू. व पेटीट या दोन फ्रेंच पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांना उष्णतेविषयीचे प्रयोग करून पहात असताना अने आढळून आले कीं घनपदार्थांची विशिष्ट उष्णता (म्हणजे विशिष्ट द्रव्याच्या घनपदार्थांचे विशिष्ट उष्णमान वाढविण्यास लागणारी उष्णता) त्याच्या परमाणुभाराकाशीं व्यस्त प्रमाणात असते. त्याच वर्षी ईलहार्डे मिथरलिन या जर्मन संशोधकाला असें दिमून आलें कीं, अणूंमधील परमाणूंची संख्या सारखीच असलेल्या सर्व संयुक्त पदार्थांचे स्फटिकीभवनाचे वजन एकच असतात. या गुणधर्मांला ह्याने 'आयसोमॉर्फिझम' म्हणजे 'समाकृतिकात्व' असें नांव दिलें.

येणेप्रमाणें ह्याच्या दोन नव्या व स्वतंत्र अनुभवसिद्ध गोष्टी पुढें मांडण्यात आल्या, त्याचा ठराविक वजनाचे रासायनिक परमाणू एकत्र होऊन संयुक्त पदार्थ बनलेले असतात या

अनुमानाची फार चमत्कारिकपणे मेळ घसला हा केवळ आकस्मिक योग असणे खास दक्ष्य नाही—याने सामान्य नियम दिग्दर्शित केला जात आहे आणि म्हणून ड्युलॉय व पेटीट यांचे आणि मिश्ररचित्येचे म्हणजे खरे असल्याचे इतर संशोधकांनी मान्य करताच परमाणूच्या विशिष्ट उष्णते संपादाचा व समानाकृतिकत्वाचा नियम यांची रसायनशास्त्राच्या प्रगतीची नवी साधने म्हणून गणना होऊ लागली या नव्या साधनाच्या साहाय्याने परमाणुसिद्धान्ताभोवती प्रत्यक्षसिद्ध अशा गोष्टींचा अभेद्य कोटव उगारला गेला, याद्वारे सदरहू सिद्धान्ताचा जनक जॉन डाल्टन हा साधा एका प्रातातल्या, शेवटपर्यंत जगापासून अर्धवट अविरत स्थितेत संशोधनकर्य करणारा, असा एका कोंपऱ्यादील इतम असूनहि त्याचे नाव जगप्रसिद्ध झाले आहे, व अनंतकालपर्यंत रसायनशास्त्राधितोमणि म्हणून त्याचे नाव असेच दुमदुमत राहील.

हॅम्फ्री डेव्ही — १९ व्या शतकाच्या आरंभीच्या ज्या शालीत डाल्टन मॅचेस्टर येथील आपल्या अप्रसिद्ध प्रयोगशाळेमध्ये रसायनशास्त्रविषयक मोठी व सिद्धान्त बाबचे संशोधन करीत घसला होता त्याच शालीत दुसऱ्या एका इंग्रजाने आपल्या अत्यंत आश्चर्यकारक शोधानां सवे रसायनशास्त्राजगताचे छद्म आपल्याकडे येथून घेतले होते या इंग्रजाचे नांव हॅम्फ्री डेव्ही हे होय हा तरंग, फ्रीड रम्फोर्ड याच्या सांगण्यावरून, रॉयल इन्स्टिट्यूट मधील रासायनिक तत्वज्ञान या विषयाच्या अध्यापकाच्या जागेवर गेले. हॅम्फ्री डेव्ही १८०१ मध्ये लंडन येथे येऊन राहिला होता ही अभ्यापकाची जागा त्याच सुप्रसिद्ध अमेरिकन गृहस्थाने निर्माण केली होती.

विद्युत्प्रवाहाने रासायनिक पृथकरण — यमचे डेव्हीच्या देखरेखीखाली तात्काळपर्यंत तयार केलेल्यापैकी सर्वांत मोठी मॅट्रोटोप (विद्युत्) घटमाला (मॅट्रोटोप बॅटरी) जाहू करण्यांत आली हिच्या साहाय्याने हा हुयार तदंग प्रयोगकर्ता अगदी अद्भुत चमत्कार करून दाखविले अशी पुष्कळांची अपेक्षा होती, आणि खरोखरच त्याने अपेक्षेकांची भाषा बरीच सकळ केली कारण, त्याने आपल्या विद्युत्घटमालेच्या साहाय्याने साधा सर्वाच्या परिचयाचा दाहक पालास (पॉटॅश) या पदार्थाचे रूपांतर करून त्याची धातु बनविली ही धातु इसवी इलकी होती की ती पाण्यावर तरंगे, इतकेच नव्हे तर खमि विसवून टाकणारे जे पाणी त्याच्याशी या दाहकपालाशच्या धातूचा संर्षध येताच ती धातु उजळू जळायला लागे शास्त्रज्ञांच्या दृष्टीने हा अद्भुत चमत्कार नसला, तरी सामान्य लोकांच्या मनास ही गोष्ट अत्यंत अद्भुतच वाटेने

वास्तविक डेव्हीने यांत एवढेच केले की, दाहकपालाश — ज्याला तोंपर्यंत मूलद्रव्य असे मानीत आसत त्याचे रासायनिक पृथकरण केले, व त्यातून प्राणवायु निरागळ करून मूळधातु काढली हिला त्याने पोटॅशम (पालास) पा भा ९१

असे नाव मोजिले 'सोडा' या पदार्थावरहि त्याने असाच प्रयोग करून उत्पन्न धातूशी साम्य असलेल्या सिंधु (सोडियम) नांवाच्या धातूचा शोध लावला या दोन्ही हि विलक्षण प्रकारच्या धातू असून त्यांच्या अर्गा प्राणवायू-बद्दल विलक्षण वेगळे असतो इतका की, पाण्याच्या अणू-तला प्राण स्वतःमध्ये गुंतल्या स्थानांना ओढून घेण्याची शक्ति त्यांच्यामध्ये असते केवळ अद्भुत गोष्ट या दृष्टीने या शोधानां महत्त्व होतच पण त्याशिवाय रसायनशास्त्रविषयक सिद्धान्ताच्या दृष्टीनेहि त्याचे मोठे महत्त्व होते, कारण या शोधामुळे कित्येक अगदी परिचयातले व मूलद्रव्य म्हणून वाटणारे रासायनिक पदार्थ सुद्धा सयुक्त स्वरूपाचे असू शकतात असे दिसून आले गुप्तत्वादि कित्येक मूलद्रव्यस्वरूपा वाटणाऱ्या खनिज पदा यांची, त्यांच्यावर विद्युत्प्रवाहाचा प्रयोग करताच तीच गति झाली, व भार (वेरियम), रट (फ्लेशम), व झात (स्ट्रॉन्गम) या धातूचा शोध लागला यानंतर डेव्ही मूलद्रव्यस्वरूपा म्हणून गणल्या जाणाऱ्या सर्वेच पदार्थांना (प्राणवायु, उजव वगैरेनां सुद्धा) अपृथक्कृत पदार्थ असेच समोथू लागला हे सर्व पदार्थ पृथकरण करण्याच्या साधन शत असलेल्या कोणत्याहि साधनाच्या दाद देत नाहीत हे खरे आहे तथापि भविष्य काळी उपलब्ध होण्याचा संभव असलेल्या युष्माच्या परिणामांमुळे त्याच्यामध्ये काय फेर फार पडवून आगतां येतील ते आज कस कळणार ? कारण साध्या कुकणीपेक्षां विज्ञेच्या घटमालेचे सामर्थ्य नवे अधिक असते त्याप्रमाणे विद्युत्घटमालेच्यापेक्षा अधिक सामर्थ्य असलेले पृथकरण करण्याचे साधन पुढे उपलब्ध होणार नाही कदाचरून ?

मूलद्रव्यांच्या उत्पत्तीसवर्षांच्या घामक सम-जुलोचे निरसन — १९ व्या शतकातल्या पहिल्या दशकात चाहू असलेल्या डेव्हीच्या प्रयोगामधून दुसऱ्यादि एक अधिक महत्त्वाचा शोध लागला तो हा की, विज्ञेच्या प्रवाहाच्या साहाय्याने पाण्याचे पृथकरण केले म्हणून त्यातून प्राण व लवण ही दोनच मूलद्रव्ये निघतात त्या पूर्वीच डेव्हीलाच इतर कित्येक शास्त्रज्ञांना असे आढळून आले होते की पाण्यामधून जोराचा विद्युत्प्रवाह सोडला असता घटमालेच्या एका धुवा (पोट) जवळ आले आणि दुसऱ्या धुवाजवळ आले जमतात, आणि पाणी पूर्णपणे शुद्ध असले तरी ही क्रिया घडत

ही क्रिया पाहून मूलद्रव्यांच्या उत्पत्तीस ही नूतन शक्तीच कशी कारक होत असते याचे स्पष्टीकरण झाले असे वाटू लागले, व हे स्वरूपातरहि द्रव्याच्या उत्पत्तीच्या पुढचीच धावरी आहे असे वाटून, द्रव्याचीच उत्पत्ती मूळ कशी झाली याचे लवकरच ज्ञान होईल अशी भाषा वाढू लागली, १८०६ मध्ये झालेल्या सुप्रसिद्ध वॅकेरिअन व्याख्यानमध्ये डेव्हीने जे अनेक शोध प्रमित केले त्यात त्याने हे सिद्ध केले की पाण्यावरील प्रयोगान मूलद्रव्ये उत्पन्न होतात असे जे

म्हणतात ते तसें होत नाही, तर विद्युद्घटमालेच्या दोन ध्रुवांमध्य पदार्थ आवळतात ते ज्या भाष्यात पाणी ठेऊन प्रयोग करण्यात येतो त्या भाष्याच्या बाजूचे पृथक्करण झाल्याने तयार होत असतात याप्रमाणे ज्या साधनाने किमयेसवधाच्या लुप्त होत असलेल्या स्वप्राणा एक प्रकारचे तात्विक प्रमाण उपलब्ध करून दिले त्याच साधनाने किम येसवधाच्या त्या भ्रामक आशा आपुनिक शास्त्रीयज्ञानाच्या जेनामधून एकदम हट्टपार करून टाकल्या

विद्युत्प्रवाहजनित रासायनिक पृथक्करणाची मर्यादा — याण्यामध्ये असलेली अल्के व अम्ले यांच्या अस्तित्वाचे कारण याप्रमाणे स्पष्ट झाले, तरी त्याचे घटमालेच्या अनुक्रमे ऋण व धन ध्रुवाकडे आकर्षण का होते याचे कारण समनावयाचे राहिले. डेव्हॉने दिलेल्या सुप्रसिद्ध कारणात असें पहात परले होते की निरनिराळी मूलद्रव्ये निरनिराळ्या विद्युद्गुणांनी युक्त असतात, म्हणजे काही द्रव्ये धनविद्युन्मय असतात व काही ऋणविद्युन्मय असतात. डेव्हॉ म्हणता की, विद्युत् व 'रासायनिक स्नेह' ही दोन्ही एकाच शक्तीची दोन निरनिराळी रूपे असून त्यांपैकी एका स्वरूपात ती शक्ति कणसमूहावर आणि दुसऱ्या स्वरूपात ती कणावर कार्य करीत असते. धनविद्युन्मय कण ऋणविद्युन्मय कणाशी संयोग पावून संयुक्त रासायनिक पदार्थ बनतात, व त्यांच्या मुळाशी विरुद्ध जगातीच्या विद्युत् एकमेकांना आकर्षण करीत असतात, हेच तत्त्व आहे. जेव्हा संयुक्त पदार्थाचे घटमालेच्या साहाय्याने पृथक्करण करण्यात येते, तेव्हा हे परस्परामधील आकर्षण घटमालेच्या दोन्ही ध्रुवाकडून होणाऱ्या अधिक मोठ्या आकर्षणामुळे निश्चित वनून परिणामकारी रहात नाही.

धनविद्युन्मय आणि ऋणविद्युन्मय परमाणू किंवा अणू यांच्या संयोगामुळे सर्व रासायनिक संयुक्त पदार्थ बनलेले असतात, हा त्याच्या द्विमूलक रचनेसंबंधाचा सिद्धान्त यथे लियसने अधिक व्यापक प्रमाणात लागू करून त्याच्या आधाराने रासायनशास्त्रातील तात्विक अंशाविषयीच्या स्वतःच्या सुप्रसिद्ध मताची उभारणी केली. त्याचा विद्वान्त असा होता की, सर्व निरिंद्रिय संयुक्त पदार्थ, त्यांचे स्वरूप कितीही गुंतागुंतीचे असले, तरी, अशा प्रकारच्या द्विमूलक संयोगीकरणाच्या क्रियेच्या योगानेच तयार झालेले असतात. पुष्कळ वर्षेपर्यंत या मताचे वर्चस्व बहुतेक अप्रतिबंध पणे चालू होते. शिवाय विद्युद्विच्छेद (इलेक्ट्रॉलाइट) ज्याला म्हणतात त्यातील पृथक्कृत द्रव्य व त्याकरिता उपयोगात आलेली विद्युत् यांच्या प्रमाणामध्ये एक ठराविक संबंध असतो असे जेव्हा फेरेडे या शास्त्रज्ञाने दाखवून दिले, तेव्हा सर या मताला बळकट पुष्टि मिळाल्यासारखे दिसू लागले.

संद्रिय व निरिंद्रिय पदार्थांतील भ्रामक भेद — जेव्हा फॅरॅडेलियसनने आपला द्विमूलक रचनेसंबंधाचा सिद्धान्त

लोकापुढे मांडण्यास सुरुवात केली, तेव्हा त्याची व्याप्ति मर्यादित करून तो निरिंद्रिय पदार्थांनाच फक्त लागू करण्याची त्याने सावधगिरी घेतली होती. त्यावेळी आणि त्या नंतरही पुष्कळ काळपर्यंत, अशी समजूत होती की, सेंद्रिय पदार्थांतील पदार्थांच्या अर्गा असे काही विशिष्ट गुणधर्म असतात की, त्याच्यामुळे हे पदार्थ निरिंद्रिय रसायनशास्त्राच्या क्षेत्रापासून अगदी अलग ठेवाव लागतात. अशा सेंद्रिय पदार्थांमध्ये, सामान्य ताह्याच्या 'स्नेहाकर्षणाच्या क्रिये' ऐवजी किंवा ती किंवा मर्यादित करणारी, 'जीवशक्ति' (व्हायटल फोर्स) नावाची एक निराळीच शक्ति कार्य करीत असते, याबद्दल कोणाला फारसा संशय नव्हता. सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ परिचित असलेल्या मूलद्रव्यांचे, मुख्यतः वृक्ष, प्राण, उच्च व नम्र यांचेच बनलेले असतात, हा गोष्ट अशांत समज्यांना मान्य होती, परंतु ही मूलद्रव्ये सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ बनविताना अशा काही विशिष्ट प्रकारांनी संयोग पावलेले असतात की तशा प्रकारचे संयोगीकरण निर्जिव पदार्थांच्या क्षेत्रात हाणें शक्य नाही. कोणत्याही संयुक्त सेंद्रिय पदार्थांचा वनण्याकरिता लागणारी मूलद्रव्ये घेऊन रासायनिक प्रयोगशाळामध्ये तसा संयुक्त सेंद्रिय पदार्थ बनविणे शक्य नाही, असा त्या वर्गा रसायनशास्त्राचा ठाम सिद्धांत म्हणून गणला जात असे. अगदी साधा सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ वनधावयाचा म्हटला तरी त्याला 'जीवशक्ति' म्हणून झणतात तिची प्रक्रिया त्या ठिकाणी चालू व्हावयास पाहिजे, असा त्या वेळी समज होता.

मूलसत्य कठिन रीतीने तयार होते — यथेलियसचा शिष्य फ्रेडरिक वॉलर या तरुण जर्मन शास्त्रज्ञाने साक्षी बघील स्वतःच्या प्रयोगशाळेतून मूलसत्य (युरिआ) हा सुप्रसिद्ध संयुक्त सेंद्रिय पदार्थ मूलद्रव्ये एकत्र करून तयार केला असे १८२८ मध्ये बाहोर होताच रसायनशास्त्रीय जगात मोठीच खळबळ उडाली. 'नियम सिद्ध करणारा अपवाद' म्हणून ज्याला म्हणतात तसा अपवाद तसेंसिद्ध ज्ञानाच्या क्षेत्रात कधीही पेऊ येत नाही. नैसर्गिक नियमाना अपवाद असा कधीच नसतो. म्हणून एकच सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ तयार करता आल्या बरोबर त्या योगाने सर्वत्र सृष्टि आणि निर्जीव सृष्टि यांच्यामध्ये सार्वत्रिक जगाच्या आद्य जनकांनी जी भिन्न उभारला होती ती एवा धक्यासारखी पार फोडून पडली. तेव्हापासून तात्विक दृष्टीन पाहणारे रसायनशास्त्रज्ञ, वनस्पतीतील व प्राणिकोन्तीतील सर्व जीव (सेंद्रियरचना) या एक प्रकारच्या रासायनिक प्रयोगशाळाच असून त्यात निश्चितसिद्ध रसायनशास्त्रीय नियमांनुसार काही परिचित मूलद्रव्यांपासून संश्लिष्ट संयुक्त पदार्थ तयार होण्यासारखी परिस्थिती असते असे मानू लागले. अशा रीतीने 'जीवशक्ति' म्हणून जी असणारा मानली जात असे तिला रसायनशास्त्रातून घेतले.

आतां रसायनशास्त्राची प्रतिष्ठा सेंद्रिय रसायनशास्त्रविषयक उत्सुकतेची एक नवी झट पसरली, आणि लवकरच सर्वसुक्त संयुक्त पदार्थांचा अभ्यास, पूर्वीच्या विटीतल्या विदुसताय नगमात्याच्या अभ्यासाप्रमाणे, आवडीचा विषय होऊन बसला.

सेंद्रिय रसायनशास्त्रातील ज्या संशोधकांच्या परिश्रमासुद्धे हा काळविभाग चिरस्मरणीय झाल्या आहे त्यांमध्ये जर्मनीत जस्टस लीबिग आणि फ्रान्समध्ये जॉन बॅप्टिस्ट बॅट्टे द्युमास आणि त्यांचे शिष्य अनुक्रमे कार्लस मेन्डरिफ ग्रेहार्ट व आंग स्वस लॉरेंट हे प्रमुख होते. बोहलरचे नावहि यांच्यापरोवर सांगितलें पाहिजे व तसाच बुट वादचर्याहि येथे उघेस केला पाहिजे. कारण हे दोघे अरी बरीच विद्वानांपेक्षा बघानें लहान होते, तरी त्यांच्या परिश्रमांनीं जे वादग्रस्त प्रश्न पुढे आले त्यांचीं महत्त्वाच्या प्रश्नांत भाग घेण्यांत हे अगदीं वेळेवर पुढे आले.

**सेंद्रिय रसायन व संयुक्त मूलक**—या पूर्वीच निर्येच बरे माय-दुसकने १८१५ मध्ये सापडेल्या एका शोषामुळे सेंद्रिय रसायनशास्त्राचा अभ्यास कल्प्याचा मार्ग तयार झालेला होता तो शोष 'हा की, पर्व व नन याचा बनलेला एक संयुक्त पदार्थ, ज्याला त्यानें सायनोमन = कर्मनन असें नाव दिलें होतें, त्यात टिकाऊपणा इतक्या विशेष प्रमाणांत असतो कीं ती आपल्या स्वरूपात पुष्कळ राहूं शकतो, व साध्या मूलद्रव्यांप्रमाणे इतरांपरोवर रसायनिक संयोग पावू शकतो बरील शोभांनंतर एक वर्षांत अँपियरनें असा शोध लावला कीं, नन व उज हे काही विशिष्ट प्रमाणात एकत्र केले असता त्या बनलेल्या पदार्थांतहि जरच्या सारखेच मुळद्रव्यांचे गुणधर्म आढळतात या पदार्थांचा अँपियरनें जर्मोनि-अम (मूयवाम्) असें नाव दिलें होतें या पदार्थांच्या शोभाचा बॅप्टिस्ट बॅट्टे फ्रान्सला कळून घेतला असा पदार्थांचा संयुक्त मूलक (काम्पोवेड रॅडिकल) असें म्हणू लागले या पदार्थांसुद्धे द्विमूलक वाद्याळ पुष्टि मिळाल्यासारखी झाली होती बॅप्टिस्ट बॅट्टेनें धर्मी कल्पना बसविली कीं, सर्व सेंद्रिय संयुक्त पदार्थ हे निरनिराळ्या संयुक्तमूलकांचा प्राणाच्या एकएका परमाणुपरोवर संयोग होऊन बनलेले द्विमूलक संयुक्त पदार्थ असतात हा सिद्धान्त त्यानें १८१८ मध्ये जाहीर केला नंतर दहा वर्षांनीं लीबिग व बोहलर यांनीं एकत्र संशोधन करून असें सिद्ध केलें कीं, सेंद्रिय पदार्थांमध्ये संयुक्तमूलक फार मोठ्या प्रमाणात असतात त्यामुळे बॅप्टिस्ट बॅट्टेच्या सिद्धान्ताला लागली धळकटी आल्यासारखें झालें, आणि सेंद्रिय रसायनशास्त्र म्हणजे संयुक्तमूलकांचे रसायनशास्त्र अशी व्याख्याहि बनली.

**द्विमूलक सिद्धान्ताविषयक पुरावा**—परंतु द्विमूलक सिद्धान्ताचा पूर्ण विजय झाल्यासारखे वाटत होते त्याच काळात देवयोगानें त्याला एक मोठाच धडा बसला ही गोष्ट द्युमासच्या संशोधनानें घडून आली कारण त्यानें असें सिद्ध केलें कीं, एका विशिष्ट सेंद्रिय पदार्थांतला उष्मा

एक परमाणू वाढून त्याच्या जागी हेराचा (झोरिनचा) एक परमाणू घातला तरी मूलद्रव्या संयुक्त पदार्थांची अक्षडता कायम राहते—म्हणजे मुलाच्या खेळांतल्या घराचा एक टाक काढून त्या ऐवजी दुसरा एखादा खाय बसविण्यासारखेंच होई शक्य आहे अशा प्रकारची धाड्यावदलहि द्विमूलक सिद्धान्ताला अविरोधी असल्याचे मानता आले असतें, परंतु त्यात सुरवात महत्त्वाची गोष्ट अशी होती कीं, उज्ज हें घटवान धनविद्युन्मय मूलद्रव्य आहे सार उलट हर हें घटवान ऋण-विद्युन्मय मूलद्रव्य आहे म्हणून या दोन मूलद्रव्यांशीं अनुक्रमे संयोग पावणाऱ्या संयुक्त मूलक एकदा धनविद्युन्मय व दुसऱ्या वेळीं ऋणविद्युन्मय मानावा लागतो या परस्पर विरोधी गोष्टींसुद्धे बॅप्टिस्ट बॅट्टेच्या सिद्धान्ताविषयी प्रातिवृत्त होत उत्पन्न झालें.

या सिद्धान्ताच्या जागी मुळतः लॉरेंट व ग्रेहार्ट यांच्या प्रयत्नांनीं अणुविषयी पुढील कल्पना उभाण्यांत आली आणि म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारच्या परमाणूंचा विद्युत्-बोधकालांतल्या वस्तुसुद्धे सज्ज होऊन सगार झालेली एकाणुक रचना अणुच्या रचनेंतल्यानें निरनिराळ्या उपपत्ती प्रतिपादण्यांत आल्या व संयुक्तमूलकांच्या सिद्धान्ताप्रमाणे, याचाहि स्वरुपाकडील मदत व पृथक्करणत्मक कार्यकल्पनांनीं मार्गदर्शक या नात्यानें पुष्कळ उपयोग झाला परंतु अणुच्या रचनेवरूनच्या या कल्पनांनीं स्नेहाकडेणाविषयीच्या गूढ गोष्टींचा उलगडा यांपर्यंतहि झाला नाही हे सिद्धान्त म्हणजे रसायनिक संयोगाची वर्गीकरणे होत, स्पष्टीकरणे नव्हत परंतु त्यांच्यासुद्धे एक महत्त्वाचे कार्य हे झालें कीं, परमाणुघटित अणु हाच सर्व पदार्थांचा मूलपार होय ही कल्पना निश्चित ठरली. आतां सरतोखेवी अणु या शब्दाचा, (सुमारें तृतीयांश शतकापूर्वी अँक्वोमाझो याच्या मतानें होता तितका), परमाणूहून पूर्वीपणे निराळा असा अगदी स्पष्ट अर्थ साधारणपणे सर्व रसायनशास्त्रज्ञांच्या मनात वागू लागला. यापूर्वीच्या सारख्याच आकारमानामधील अणूची संख्या सारखीच असते ही अँक्वोमाझोची उपपत्ति ग्रेहार्टनें पुन्हा पुढे आणली, व लवकरच तिलाहि निश्चित नियमांचे स्वरूप प्राप्त झालें. तेन्नापासून अणूची कल्पना रसायनशास्त्रामध्ये पूर्वीच्या परमाणूच्या कल्पनेद्वारेच महत्त्वाची होऊन बसली.

**मूलद्रव्यांचे अणू**—अणुच्या कल्पनेमुळे परमाणूच्या कल्पनेला धक्का बसला असें सुद्धीच झालें नाही, परंतु अँक्वोमाझोच्या नियमानें ही गोष्ट मात्र स्पष्ट केली कीं, परमाणूनें वास्तविक त्याचा संघर्ष नाही असा प्रदेश बऱ्याच वेळां व्यापून गेला होता पुष्कळशा उदाहरणांत जेथें अणू हें खरें मूलमान होते, त्या ठिकाणीं परमाणू हे मूलमान आहे असें रसायनशास्त्रज्ञ मानून चालले होते उदाहरणार्थ, उज व प्राण वा मूलद्रव्यत्वज्ञानी याच्या बाबतींत सारख्या 'अन-

काशामध्ये अर्णवी सारंगी संपत्त्या असते ' या नियमाने ही गोष्ट स्पष्ट केली की, परमाणू हे, पूर्वी समजूत होती त्याप्रमाणे अलग स्थितचि रक्षित नाहीत. ज्या अर्था उक्तावी दोन आकारमाने प्राणाच्या एका आकारमानाशी संयोग पावून पाण्याची दोनच आकारमाने तयार होतात, त्या अर्था गणित-शास्त्राच्या साध्या नियमांनी असे ठरले की, अल्हेगोपाश्रेच्या नियमानुसार पाहता पाण्याच्या एकएका अणूत उक्तावे दोनदोन परमाणू असले पाहिजेत ( या मुद्द्याबद्दल हि पूर्वी नद होता ); इतकंच नव्हे तर उक्ताच्या व प्राणाच्या मूळ अणुसम्येहि प्रत्येकी दोन दोन परमाणू असले पाहिजेत नाही तर प्राणाच्या एका आकारमानापासून पाण्याच्या दोन आकारमानांमधील प्रत्येक अणूला प्राणाचा एकएक परमाणू कसा प्राप्त होणार !

तर मग यावरून काय सूचित होते ? अर्थात हे की, मूलद्रव्याच्या परमाणूमध्ये दुसऱ्या परमाणूबद्दल स्त्री, स्नेह किंवा आकर्षण—याळा कोणतेहि नाव द्या-असते, आणि परमाणू ही आपली आकर्षणेच्छा येथारी दुसरा परमाणू असल्यास तूत केलावाचून रहावयाचा नाही. भोंवतालची स्वभावीयच परमाणू असला तर प्राणाचा एक परमाणू आपल्या दुसऱ्या एका सगळीय परमाणूशीच संयुक्त होतो, आणि हे दोघे एकत्र स्थितचि-बहुधा एखाद्या चिमुकल्या तारकाजुगमाप्रमाणे एकमेकांमोवती फिरत-वेड्यासारखे इकडे तिकडे नाचत असतात. उक्ताच्या परमाणूमध्येहि अथवा दुघेदुघ अशीच क्रिया होत असली पाहिजे. परंतु आता अशी कल्पना करा की, प्राणपरमाणूच्या या निरनिराळ्या गोळ्या अनुकूल परिस्थितीत उच्च परमाणूच्या गोळ्याच्या नवरु आल्या आहेत ( ज्या अनुकूल परिस्थितीत त्या एक-मेकांमधल वायवात प्राहिजेत त्या परिस्थितीचे वर्णन येथे करीत बसण्याचे कारण नाही ) अशा स्थितीत प्रत्येक प्राण परमाणूचा आपल्या सहचराबद्दलचा स्नेह नाहीसा होतो, आणि प्राण परमाणू उच्चपरमाणूच्या जोडीपैकी एका जोडीत एक-दम संयुक्त होतो; इतका की, पूर्वी जेथे तीन अणू होते तेथे त्यापैकी दोनच अणू रहातात आणि स्वतःच असलेल्या प्राणाचे व उक्ताचे पत्नी तयार होत. ही सर्व प्रक्रिया रसायनशास्त्राच्या भाषेत सांगायची तर योग्ययात असे म्हणता येईल की, विशिष्ट प्रकारची अनुकूल परिस्थिति असल्यास प्राण परमाणूमध्ये सगळीय परमाणू आकर्षण करण्याच्या क्षमतेला उक्ताचे परमाणू आकर्षण करण्याची शक्ति अधिक होते.

अणूचे स्वल्पकत्व.—पुढे रसायनशास्त्रज्ञांनी परमाणूचा एकमेकाशी संयोग होऊन अणु बनण्याची क्रिया कशी चालते ते पाहण्याकरिता निरनिराळ्या जातीच्या परमाणूंचा अभ्यास अधिक केला. तेव्हा त्यांना दृढदृढ असे दिसून आले की, सर्व मूलद्रव्यांनी संघर्षने सारखेच स्नेही पुरत नाहीत. काही मूलद्रव्यांना फक्त एकच स्नेही पुरतो, अधिक

स्नेही घेण्याचे ती मूलद्रव्ये नाकारतात; उलटपक्षी इतर मूलद्रव्ये वेव्हा परिस्थिति अनुकूल असते तेव्हा दोन, तीन, चार किंवा त्याहूनहि अधिक परमाणूशी संयोग पावतात. उदाहरणार्थ, प्राण हा आपला एक सगळीय परमाणू सोडून देऊन उज्याच्या दोन परमाणूशी संयोग पावतो. यावरून हे स्पष्ट दिसते की, प्राणाचा एक परमाणू, दोन हात असलेल्या प्राण्याप्रमाणे दुसऱ्या जातीच्या दोन परमाणूंना धरून ठेऊ शकतो. परंतु कोणत्याहि परिस्थितीमध्ये त्याला दोहो-दोन अधिक परमाणू धरून ठेवता येतात किंवा नाही यावरुनचा पुढचा अध्यायच अद्याप उपलब्ध झालेला नाही. त्याची स्पष्टीकरणार्थी दोन परमाणूशी संयोग झाला असता तृप्त झाल्यासारखी दिसते [ उ-प्र-उ. ] पण उलट-पक्षी नत्राचा एक परमाणू उज्याचे तीन परमाणू धरून ठेवू शकतो, हे मूत्रवायूच्या ( नत्र ) घटक अणूवरून दिसून येईल आणि एक कवे परमाणू उज्याचे चार परमाणू किंवा प्राणाचे दोन परमाणू धरून ठेवू शकतो [ उ-प्र-उ = क = प्र ]

रासायनिक पदार्थांच्या स्थिरास्थिरतेबद्दल मीमांसा.—यावरून हे स्पष्ट होते की, एका विशिष्ट जातीचा एक परमाणू संयोग पावण्याच्या क्षमतेच्या बाबतीत निराळ्या जातीच्या एका परमाणूतकाल शक्तिमान असल्याचे नेहमी आढळत नाही. या गोष्टीची गणीत मॅकलेडना १८५१ च्या सुमारास झाली, आणि तिच्या संबंधाचे जे अधिक संशोधन इतर संशोधकांनी ( विशेषतः ए. के. कुले आणि ए. एस् क्वार वॉर्न ) केले त्या शोभात रसायनशास्त्राच्या परिभाषेमध्ये सममूल्यक ( इक्विवॅलेंट ) हा शब्द एका निराळ्याच अर्थाने प्रचारात आला, आणि विशेषतः निरनिराळ्या मूलद्रव्यांची आकर्षणशक्ति किंवा मूल्यवत् ( व्हॅलन्सि ) म्हणजे काय याचा उलगडा झाला व तो पुढे रसायनशास्त्राच्या सगळ्या अत्यंत उपयोगी पडला. उदाहरणार्थ, पुढे असे सिद्ध करण्यात आले की सधिय संयुक्त पदार्थ बनताना की चार मूलद्रव्ये प्राप्तयेकरून एकमेकाशी संयोग पावत असतात, त्यापैकी उज्ज दुसऱ्या मूलद्रव्याशी एकाच वेधनाने संयोग पावत असतो—म्हणजे निराळ्या शब्दात सांगायचे तर त्याला दुसऱ्यांना पकडून ठेवण्याकरिता एकच हात असतो, आणि प्राणाला दो शक्ति दुप्पट प्रमाणात असते, नत्राला तिपट ( केव्हा केव्हा पाचपट ), आणि क्वांटा चौपट, प्रमाणात असते. ही महत्त्वाची गोष्ट व्यक्त करण्याकरिता एक मूल्यक, द्विमूल्यक, त्रिमूल्यक, चतुर्मूल्यक, इत्यादि शब्द नवे तयार करण्यात आले, आणि निरनिराळ्या मूलद्रव्यांना एकमूल्यक, द्विमूल्यक, त्रिमूल्यक इत्यादि नावे पडली. निरनिराळ्या मूलद्रव्यांमध्ये मूल्यकत्वाच्या बाबतीत फरक को असतो. त्याचा उलगडा अद्यापदि कोणास झालेला नाही ती मूलद्रव्ये अद्याप स्वल्पाची असतात एवढी गोष्ट माझ अनुभवसिद्ध आहे. आणि एकदा एखाद्या मूलद्रव्याचे मूल्यकत्वाच्या बाबतीत स्वरूप काय आहे ते निश्चित केले गेले

म्हणजे मात्र ते मूलद्रव्य संयोगीकरणाच्या क्रियेत कोणत्या प्रकारे वागेले याबद्दलची कल्पना सहज करता येण्यासारखी असते. उदाहरणार्थ, उच्च एकमूल्यक आहे, व प्राण द्विमूल्यक आहे हा गोष्ट विचारात घेतली म्हणजे हे स्पष्ट होते की, या दोन मूलद्रव्यापासून तीनपेक्षा अधिक ( निदान साधारणपणे स्थिर असे ) संयुक्त पदार्थ बनलेले आपणाला आढळणे शक्य नाही व ते तीन पदार्थ येणेप्रमाणे: उ-प्र- [ रसायनशास्त्र, हा शब्द उग्र असा लिहितात आणि त्याला उत्प्राणिल ( हेडॉक्सिल ), म्हणतात ], उ-प्र-उ, [ उ २ प्र अपवा पाणी ] आणि उ-प्र-प्र-उ [ उ २ प्र २ ] उच्चपरिप्राणित ( हेडोजन पेरोक्साइड ) यात हे दिसून येईल की, हा संयुक्त पदार्थांपैकी, पहिल्यामध्ये प्राणाचा परमाणु आपल्या दोन हातांपैकी एक, हात मोकळा असलेल्या स्थितीत असतो व म्हणून तो त्याचा हात दुसऱ्या स्नेह्याला धरण्यास तयार आहे; आणि हीच गोष्ट रसायनशास्त्राच्या भाषेत सागावयाची म्हणजे हा संयुक्त पदार्थ अस्थिर, जातीचा होय. त्याचप्रमाणे तिसऱ्या संयुक्त पदार्थाच्या बाबतीतहि बरी सर्व हात गुंतलेले आहेत तरी त्यात एक जोडी दुसऱ्या एका प्राणाच्या जोडीशी संयुक्त झालेली आहे; आणि हा त्यांचा संयोगहि अस्थिर जातीचा होय. कारण कोणत्याहि परमाणूची सजातीय परमाणु आकर्षण करून ठेवण्याची शक्ति सापेक्ष दृष्टीने पाहतां कमबोरा असते. अशा रीतीने उच्च परिप्राणितद्रव्याची अंगी घुलनपणे पृथक्करण पाहण्याचा सुप्रसिद्ध गुण का असतो त्याचा उल्लेख होतो तसेच तो दुसऱ्या संयुक्त पदार्थातील मूलद्रव्यांशी आदुरतेने संयोग का पावतो तेहि समजते.

परंतु उलट पक्षा पाण्याच्या अणूतले सर्व परमाणु स्थिर टिकणाऱ्या समतोलत्वाच्या स्थितीत व्यवस्थित रीतीने संयुक्त झालेले असतात, कारण त्यातील सर्व आकर्षक शक्ती पूर्णपणे तृप्त झालेल्या असतात. उच्चत्वा प्रत्येक परमाणु प्राणाच्या परमाणूशी संयुक्त झालेला असल्यामुळे त्याची आकर्षक शक्ति संतृप्त झालेली असते; आणि प्राणाच्या परमाणूनेहि आपल्या दोन्ही हातांनी उच्चत्वा दोन परमाणू घट धरलेले असल्यामुळे त्याचोहि पूर्ण समाधान झालेले असते. म्हणून अशा रीतीने संयुक्त असलेल्या या परमाणुप्रतीत दुसऱ्या कोणत्याहि स्नेह्याशी संयोग करण्याची प्रवृत्ति थिल्लूळ नसते, इतकेच काय पण दुसरा एखादा परमाणु त्याच्यात पुढे लागला तरी त्याला पकड ठेवण्याची शक्ति त्याच्यात नसते. येणेप्रमाणे त्याचा “स्थिर” संयुक्त पदार्थ बनतो व सर्व प्रकारच्या सामान्य परिस्थितीमध्ये हा पाण्याचा अणु आपले अनिर्गत कायम ठेवतो. फार काय, पण पाणी या भौतिक पदार्थाचे बाह्य स्वरूप बदलून पनरूप किंवा बाधुरूप—बर्फ किंवा वाफ—झाले तरी सुद्धा पाण्याचा मूळ अणु आपल्या स्थिर स्वरूपात कायम राहतो.

परंतु अणूमधोल या स्थिर समतोलपणाच्या स्थितीचा विचार करूं लागल्यास एक नवीन प्रश्न सुचतो परमाणूच्या एखाद्या समूहाच्या सर्व आकर्षकशक्ती तृप्त झालेल्या असल्या म्हणजे मग तो पुढे आपली रासायनिक प्रतिक्रियात भाग कसा घेऊं शकणार ? दिसावयास तरी असे दिसतें की, असल्या अणूने भौतिक गुणधर्म काहीहि असले तरी रासायनिक दृष्ट्या त्याचें स्थितिमातल्य कायम असलें पाहिजे, कोणतीहि परमाणुविपयक नवी जुळवाजुळव होणें अशक्य आहे. आणि वास्तविक पाहतां तरी स्थिति असतेहि. पण ती कोठपर्यंत ? गोपर्यंत त्या अणूचे घटक परमाणु अविरतपणे एकमेकांना चिकटून असतात तोपर्यंत. परंतु याप्रमाणें चिकटून राहण्याकडे परमाणूची प्रवृत्ति फारशी दिसत नाही असे आढळतें की, त्याची परस्परविपयीची प्रीति अत्यंत बंचल असते, आणि ते एकमेकांशी संयुक्त होण्यास गितके सिद्ध असतात तितकेच एकमेकातून फुटून निघण्यास तयार असतात. उदाहरणार्थ, प्राणाचा जो परमाणु जुकताच उच्चत्वा दोन परमाणूंच्या मंडळात शिरलेला असतो, तो परमाणु दुसऱ्याच क्षणाला पुन्हा बाहेर पडून मोकळा होतो आणि जवळीक तो पुन्हा लागतो. हुतूतूच्या खेळातल्या पकडणाऱ्या गव्यांमध्ये ज्याप्रमाणें एकासारखी अदलाबदल चालू असते त्याप्रमाणें या परमाणूंचा प्रकार सर्व जगभर चालू असतो.

विक्षेपण—कोणत्याहि पदार्थातल्या अणूच्या ज्या पृथक्करण व पुनर्रचना अशा दोन क्रिया, एकंदर स्वरुपात दिसावयास यत्किंवाहि फरक न होता, सतत चालू असतात, त्याची पूर्ण आणीव स्टेन्डर डेन्ट्रिची बाब शास्त्री, व या प्रकाराला त्याने डिसेंशिपेशन म्हणजे विक्षेपण असें नाव दिलें. ही क्रिया काही पदार्थांमध्ये इतरांपेक्षा अधिक जलदीने चालू असते, आणि ती काही विशिष्ट परिस्थितीत ( उदाहरणार्थ, उष्णमान वाढले असता ) इतर परिस्थितीतल्यापेक्षा फारच अधिक जलदीने चालू लागते. परंतु असें दिसतें की, सामूळ उष्णमानावर कोणताच पदार्थ आणि मूलद्रव्यांचा भरिल ( जेन्वोल्यूट क्षीरो = -२७३ से अंशावरील ) कोणतेहि उष्णमान असलें तरी ती या क्रियेपासून मुक्त नसतात. म्हणून अणूंच्या सर्व परमाणूंची सर्व मूल्यक शक्ति तृप्त झालेली असली तरी त्या अणूंतल रासायनिक हालचाल नाहीशी होत नाही कारण प्रत्येक परमाणु आपले जोडीदार बदलीत असतांना क्षणिक तरी मोकळा होत असतो, व आपले पूर्वीचे जोडीदार रोडून देऊन निराळे परमाणु पकडण्याची क्रिया करूं शकतो—मान त्याला योग्य असे जोडीदार दवर असले पाहिजेत.

अणूंचें समघटकत्व.—तथापि जरी परमाणूंच्या या अविरत हालचालीचे ज्ञान परमाणूतील रासायनिक कार्यक्षमता योग्य तऱ्हेने लक्षात येण्याकरितां जरूर दुसऱ्या एका दृष्टीने पाहतां प्रत्येक “ संयुक्त ”

ज्याच्या परमाणूची सर्व मूल्यक शक्ति तृप्त झालेली आहे असा अणु—हा सापेक्षदृष्ट्या निश्चित किंवा स्थिर स्वरूपाचा पदार्थ आहे असे मानण्यास हरकत नाही जरी कोणताही अणु वाटेल त्या वेळी विभिन्न होऊ शकतो तरी तात्पुरता तो संपूर्ण रचनायुक्त असतो त्याच्यातील परमाणूच मूल्यकत्व लक्षात घेतले म्हणजे त्याच्या रचनेच्या स्वरूपाची उत्तम वल्पना करता येते अणूच्या रचनेसंबंधाने—परमाणूमधील स्थलदृष्ट्या संवधाने—महत्त्व किती असू शकते, ही गोष्ट बऱ्याच मार्गे ( १८२३ मध्ये ) लीव्हिंग व होल्सर यांनी निदर्शनास आणून दिली होती त्याच वेळी त्यांनी असे सिद्ध केले होते की, दोन पदार्थांची रासायनिक घटना—त्यांच्या तत्वा परमाणूची संस्था व जात—अगदी सारखी असली तरी त्याच भौतिक गुणधर्म असत मिश्र असणे शक्य असते पदार्थांमधील ही विसंगत स्थिति व्यक्त करण्याकरिता बर्सेलियसन ममघनकत्व ( आयसोमेरिझम ) हा नवा शब्द बनविला या स्थितीसुद्धा रासायनशास्त्रातील अत्यंत प्रमुख मूलभूत सत्य खाटी ठरण्याचा संभव उद्भवला या स्थितीला नाव दिले गेले, पण तेवढ्याने त्या स्थितीच्या कारणांचे स्पष्टीकरण मुळीच झाले नाही, तथापि ही गोष्ट मात्र स्पष्ट केली गेली की अणूच्या रचनेच्या बाबतीत परमाणूची केवळ सध्या आणि जात याशिवाय दुसऱ्या काहा गोष्टी महावाच्या असतात

ज्याप्रमाणे घर बांधताना विटा वाटेल तशा डाकून घालत नाही, त्याचप्रमाणे अणु तयार होताना परमाणूहि वाटेल तसे एकत्र होऊन भागत नाही, ही गोष्ट निश्चित झाली

अणु तयार होताना परमाणूच्या रचनेचे प्रकार किती अल्प प्रमाणात निरनिराळे असू शकतात ही गोष्ट १८५० मध्ये उदाहरणासह बांगली स्पष्ट करून दाखविण्यात आली त्या साली पांचूरने असा शोध लावला की, कित्येक क्वॅमय संयुक्त पदार्थात—उदाहरणार्थ, काही प्रकारच्या शर्करामध्ये एकमेकात फरक इतकाच असतो की, त्यांचे दाबण केल्यास याच्यातून जाणाऱ्या प्रमाणाच्या किणाचे धुवीमवन ( पोल रायझिंग ) अथवा सुरडणे अनुक्रमे डाव्या बाजूला विंचा उजव्या बाजूला असते परंतु अणूच्या रचनेतील या निरनिराळ्या प्रकारांचे स्पष्टीकरण मूल्यकत्वाच्या नियमाचा शोध लागेपर्यंत यत्किंचितहि मिळालेले नव्हते नंतर मात्र या गूढत्वा उलगडा झाला कारण कोणत्याही अणूतला प्रत्येक परमाणू दुसऱ्या परमाणूची एक ठराविक सध्याच स्वतःशी धरून ठेवू शकतो, त्या अर्था संहित अणूतील परमाणू काही ठराविक प्रकारच्या समूहांनी एकमेकांशी बांधले जात असले पाहिजेत, ही गोष्ट स्पष्ट आहे तसेच ही गोष्टहि तितकीच स्पष्ट आहे की, जेथे परमाणूची सध्या पुष्कळ असते तेथे त्यांच्या समूहाच्या विशिष्ट रचनेत, मूल्यकत्वाच्या नियमाल मूर्त्येच घडा न बसता, कधी कधी थोडाफार फरक होणे

संभवनाय आहे अशा स्थितीमध्येच समघनत्व पडून आल्याचे आढळते

**घटनादर्शक सारणी**—आकर्षक शक्तीविपर्यायाच्या या गोष्टीकडे सतत लक्ष पुरविल्याने ज्या अणूचे घटकावयव ठाऊक आहेत त्याच्या रचनेचे आकृतींनी चित्र काढून दाखविणे शास्त्रज्ञांना शक्य झाले आहे उदाहरणार्थ, पाण्याचा एक साधा अणु बनताना (उ २ प्र) उज्याचे दोन परमाणू प्रथम एका मेकापासून निराळे होऊन नंतर प्राणाच्या परमाणूशी संयोग पावत असले पाहिजेत, आणि संयोग पावण्याची त्याची क्रिया उ-प्र-उ या घटनादर्शक सारणीने दर्शविल्याप्रमाणे होत असली पाहिजे असे दिसते पुष्कळ परमाणूंच्या संयोगाने घनलेल्या अणूच्या बाबतीत, संयोगीकरणाची रचना कशा प्रकारची आहे ते आकृतीने दर्शविणे अर्थात् अधिकधिक कठिण होते शिवाय, एका पातळीत लिहिलेल्या अशा सारणाने अणूच्या रचना खरोखर कशा आहे हे बरोबर दाखविता येते असेहि कोणी मानीत नाही हे त्याच्या रचनेचे दुबेदुब चित्र नसून तिची फार तर साधारण वल्पना याची इतक्या पुस्तकाच्या त्याचा उपयोग असतो तथापि तेवढ्याने सुद्धा अणूच्या रचनेची कल्पना रासायनशास्त्राच्या जनकाच्या स्वप्नांहि नसेल इतक्या, स्पष्ट रीतीने होऊ शकते.

**परमाणूच्या गुणधर्मांचे अव्ययत्व**—अणूच्या रचनेसंबंधाच्या या अगदी अपूर्व संशोधनाने रासायनशास्त्रज्ञांच्या दृष्टीने परमाणूला जे पूर्वी महत्त्व आले होते ते बरेच कमी झाले असेल असे सहृदयी वाटणे शक्य आहे ज्या अर्था परमाणूच्या केवळ स्थानविशेषावर इतक्या महावाच्या गोष्टी अवलंबून असतात त्या अर्था परमाणूच्या स्वरूपावर तुलनेने पाहता फारच थोड्या गोष्टी अवलंबून असतात असे कोणाला कदाचित वाटेल परंतु हा समज चुकीचा आहे कारण जरा बारकाईने विचार केल्यास असे दिसून येईल की, परमाणू आपले व्यक्तिगत वैशिष्ट्य कधीहि सोडून देत नाही विशिष्ट मर्यादेच्या आत अणूचे स्वरूप (ज्याप्रमाणे त्याच विटा कायम ठेवून इमारताला निरनिराळे आकार देता येतात त्याप्रमाणे) त्याच्यातील परमाणूच्या स्थानाच्या बदलाबद्दल मुळेमिश्र होणे शक्य असते परंतु या गोष्टीला अगदी ठराविक मर्यादा असतात आणि ज्याप्रमाणे विटाच्या सोपाने दगडी इमारत बांधणे शक्य नसते त्याचप्रमाणे या ठराविक मर्यादा उत्पन्नेहि अशक्य असते आरम्भापासून अखेरपर्यंत इमारतीचा स्वरूप कितीहि वेळा निरनिराळे बदलले तरी जशी विटा ती वांगच कायमच राहते, तिचा दगड वगळून फाकत नाही त्याचप्रमाणे परमाणूच्या भोवतालच्या परिस्थितीत कितीहि फरक झाला तरी प्रत्येक परमाणू आपले स्वतःचे विशिष्ट गुणधर्म कायम ठेवतो

उदाहरणार्थ, कर्षण परमाणु कधी हिऱ्याच्या घटनेत, कधी कोळशाच्या घटनेत, कधी साखरेच्या घटनेत, कधी लाकडाच्या घटनेत, कधी प्राण्याचा शरीरघटकाच्या घटनेत तर कधी वातावरणातील कर्बोम्ल वायूच्या घटनेत माग घेईल, परंतु प्रथमपासून शेवटपर्यंत—काय कापण्याच्या कठिण रत्ना पासून अदृश्य अशा वायूपर्यंत—त्या परमाणूच्या एकाहि गुणधर्मात सिद्ध करून दाखविता येण्यासारखा यत्किंचित्तिद्वि फरक होत नाही आपणास जी माहिती आहे तेवढ्यावरून असे म्हणता येतं की, त्याचा आकार, त्याचें वजन, त्याचें कपन किंवा परिधम आणि त्याचें नैसर्गिक स्महाकर्षण या सर्व गोष्टी तो स्थानविषयक व साहचर्यविषयक अनेक स्थित्यंतरातून जात असता कोटिहि यत्किंचित् न बदलता पूर्णपणे कायम राहतात आणि हाच गोष्ट अधुनिक रसायनशास्त्रज्ञांना जी एकदर सत्तर—पचाहत्तर मूलद्रव्यें माहित आहेत त्यांपैकी प्रत्येक मूलद्रव्यातील परमाणूच्या वाढतात खरी आहे प्रत्येक परमाणू आपल विशिष्ट स्वरूप नेहमी कायम ठेवतो, त्यात काहीएक कमी होऊ देत नाही किंवा अधिकहि होऊ देत नाही.

हें सर्व खरें असल्यामुळे काणाळाहि असा दिसून येईल की, ढाळटनच्या परमाणूंची, द्रव्याचा आघास्यतिगत अविनाशी व अविकार्य अंश या त्याच्या स्वरूपासवधी १९ व्या शतकातील रसायनशास्त्रात कसोशीने परीक्षा केली गेली असून तो या परीक्षेत पूर्णपणे उत्तरला आहे १९ व्या शतकाच्या आरंभीच्या वर्षांत डेव्हॉने विद्युद्घटमाळेकडून अद्भुत चमत्कार करून दाखवून तिला बाह्यत आस्थितिक मर्यादेपर्यंत पोहोचविल्यासारखें दाखविलें तेव्हापासून पुष्कळशी नवी मूलद्रव्यें शोधून काढण्यात आली, परंतु मूलद्रव्यें म्हणून ठरलेल्यांपैकी एकाहि मूलद्रव्याला पृथक्करणातीत द्रव्य या त्याच्या म्यानापासून स्थानग्रस्त करता आले नाही उलट पर्याय रसायनशास्त्रज्ञांच्या हरेक पृथक्करणात्मक क्रियांनी हें अधिकाधिक निश्चित केलें आहे की, सर्व मूलद्रव्यांचे परमाणू वास्तविक जैन ह्योले म्हणतो त्याप्रमाणे “तयार केलेल पदार्थ” आघास्यतिगत, अविकारी व अविनाशी—असे आहेत

तथापि चमत्कारिक योगायोग असा झाला आहे की, परमाणूंचे स्वरूप वर सांगितलेल्या प्रकारचें आहे असे सिद्ध करण्याच्या प्रयोगावरोधरज अगदी विरुद्ध स्वरूपाचे विचार व प्रयोग दुसरीकडे पाहू होते रसायनशास्त्रज्ञांच्या प्रत्येक पिढीमध्ये असे काही प्रमुख रसायनशास्त्रज्ञ असतच की, ते ज्यांना मूलद्रव्यें म्हणतात, ती खरोखरच आस्थितिक अर्थांने मूलद्रव्येच आहेत असे कबूल करण्याचें नाकारीत आणि मूलद्रव्याच्या अविकार्य स्वरूपाबद्दल त्यांना असलेला संशय खरा असल्याचें सिद्ध करण्याकरिता पुरावा मिळविण्याचा उत्कंठेने प्रयत्न करीत सदरहू मताला आधारभूत असा थोडासा पुरावा प्रथम १८१५ मध्ये डॉ विल्यम प्रीट या इंग्रज वैद्यक शास्त्रज्ञाने

पुढें आणला होता त्याने निरनिराळ्या मूलद्रव्यांच्या परमाणू-भाराकामध्ये दिसून येणारा विलक्षण राख्य शास्त्रज्ञांच्या नजरेंस आणून दिला त्या वेळच्या अधिकारी शास्त्रज्ञांनी (विशेषतः यामसन व बर्सेलियस यानी) जे आकडे दिलेल होते ते मऊन मुलगा करून पाहता असें आढळलें की, परमाणु-भाराकार्पकी बरेचसे भाराक उच्चाऱ्या भाराकच्या कोणत्या तरी पूर्ण पटी इतके होते व काहींच्या मध्ये जो काही फरक होता तो इतका अल्प होता की, तो केवळ संशोधकाच्या नजरसुक्तीचा परिणाम असणें शक्य होतें ग्रीनला ह्या खवष यादृच्छिक आहे असे वाटना आणि त्याला त्याचें पुढें दिलेल्या कारणाशिवाय दुसरे काणतीहि सयुक्तिक कारण सुचवा तें कारण हेंच की, ज्यांना मूलद्रव्य म्हणून म्हणतात त्या सर्वांचे परमाणू उच्च या एकाच मूलद्रव्याच्या परमाणूच्या निरनिराळ्या ठराविक सट्टेचे बनलेल असले पाहिजेत तर मग उच्च हें एकच खरें मूलद्रव्य असून इतर सर्व द्रव्ये ह्या एकाच मूलद्रव्याचे बनलेले सयुक्त पदार्थ असतील वाय?

**परमाणुभारांकांच्या नियतान्तरेच्या कारणांचें संशोधन**—प्रीटने ही आपली लोकास धक करून खोडणारी कल्पना प्रथम एका निनाबी छेत्तामध्य प्रसिद्ध केली, परंतु नंतर ती उघडपण त आपलें मत म्हणून प्रतिपादन करू लागला, व तें मतच त्रिकालबाधित सत्य आहे असें आपल्याने सांगू लागला ही प्रीटची कल्पना डेव्हॉने मूलद्रव्यें म्हणून वाटणाऱ्या विषयक पदार्थांचे पृथक्करण करून दाखविल्यानंतर पाठोपाठ पुढें आल्यामुळे ती मोहक बाई झाली आणि काही काळपर्यंत ती इतकी लोकमान्य झाली की, रसायनशास्त्रज्ञांची सर्व मूलद्रव्यांचे ठरविलेले परमाणुभाराक अपूर्णक काढून टाकून पूर्ण सख्याक करण्याकडे प्रवृत्ति होऊ लागली परंतु खबरकर परमाणुभाराक पुन्हा तपासून निश्चित ठरविल्यानंतर खरील प्रकाराविरुद्ध मत बनू लागलें, आणि ग्रीनचा नियम म्हणून मानली जाऊ लागली मूळ कल्पना अप्रायड ठरून मागे पडू लागली तथापि १८४० च्या सुमारास प्रीटची ही कल्पना डेमोसूतने पुनरुज्जीवित केली डेमोसूत स्वतः मोठा अधिकारी शास्त्रज्ञ असल्यामुळे त्याचे म्हणणें इतर शास्त्रज्ञ आदरपूर्वक ऐकून घेऊ लागले त्याने कर्बोचा भाराक पुढा काळजीपूर्वक निश्चित केला तो सच्चाच्या भारांकाच्या बरोबर भारा पटींशाका असल्याचें आढळून आल्यामुळे सदरहू मताला चांगली पुष्टि मिळाली

नंतर डेमोसूतचा शिष्य स्टोस याने पुष्कळसे परमाणुभाराक निश्चित ठरविण्याचें काम हाती घेतलें, व त्याच्या निष्कर्षांनी प्रीटच्या उपपत्तीला कायम सिद्धान्ताचें स्वरूप घेईल अशा अपेक्षा होती पण त्याने दिलेल्या निकालांनी सदरहू उपपत्ति उलट खोटीच ठरू लागली कारण, पुष्कळ मूलद्रव्यांचे परमाणुभाराक पूर्ण सख्येहून इतके निराळे अपूर्णक येऊ लागले की, त्यात संशोधकाची नजरचूक असेल असें म्हणणें शक्यच नव्हतें तथापि सद्गता येण्यासारखी गोष्ट ही



की, वर वर्णन केलेल्या परिस्थितीतहि उद्गमासचा आपर्या उपपत्तीवरील विश्वासमुर्खीच कमी झाला नाही. ह्याने आपल्या उपपत्तीचे स्वरूप थोडेसे मर्यादित मान केले. ह्याकडे व मॅरिऑनक यांनी पूर्वी सुचविल्याप्रमाणे, उच्च स्वतः आप स्वरूपी मूलद्रव्य नव्हे, तर आप द्रव्य परमाणूच्या अर्धा किंवा चतुर्थांश वचनाच असून त्या आप द्रव्याच्या परमाणूचा संयोग होऊन बनलेला उष्माचा परमाणु हा संयुक्त पदार्थ होय असे तो आता प्रतिपादन करू लागला तथापि या मर्यादित स्वरूपाच्या उपपत्तीलाहि प्रयोगकुशल संशोधकाकडून गोरवाच विरोध होतच राहिला

**अष्टकांच्या नियमाचे अवगमन**—तथापि १८९४ मध्ये मूलद्रव्याचे परमाणुभारक व त्याचे इतर विशिष्ट गुण धर्मे व त्याच्यामध्ये आढळणारा विलक्षण राखध सडन येथील प्रो जॉन ए आर न्यूलंड्स याने रसायनशास्त्रज्ञांच्या निदर्शनास आणला न्यूलंड्सला असे सादर केले होते की, जर मूलद्रव्य त्याच्या परमाणुभाराकाच्या अनुक्रमाने एका पुढे एक मांडली तर आठ मूलद्रव्यांच्या अंतराने तेच ते गुणधर्म पुनः पुन्हा आढळतात या गोष्टीला अष्टकाचा नियम (छाँ ओफ ऑक्टेट्व्ह) असे नाव देण्यात आले त्याच्याकडे प्रथम कोणाचे फारसे लक्ष गेले नाही परंतु त्या नियमाने ज्या गोष्टी सूचित केल्या जातात त्या स्विकरच इतर रसायनशास्त्रज्ञांच्याहि अवलोकनात आल्या त्या शास्त्रज्ञांत अमेरिकेंतला प्रो गुस्टाव्ह हिग्लिफ्स, रशियातला प्रो मिट्री मेन्डेलीफ आणि जर्मनीतला प्रो- लॉयड मेयर हे प्रमुख होते मेन्डेलीफने १८६९ मध्ये या शोधाचे संपूर्ण विवेचन पुढे मांडले व त्याला 'नियतान्तरविषयक नियम' असे नाव दिले

**नियतान्तरतेच्या नियमाचा पडताळा.**—हा शोध अत्यंत महत्त्वाचा आहे असे अलीकडे जरी मान्य झालेले आहे, तरी प्रथमारंभी त्याचे स्पष्ट स्वरूप पुष्कळसे पूर्णपणे पुढे मांडण्यात आले असूनहि रसायनशास्त्रज्ञांपैकी बहुतेकांचे लक्ष दहा बारा वर्षे त्याच्याकडे फारसे गेल नव्हते त्यानंतर गाल (गॅलियम), स्कॅन्ड (स्कॅंडियम) व थॉर्मिय (थॉर्मियम) ही तीन नवी मूलद्रव्ये शोधून काढण्यात आली, व त्यांचे पृथक्करण करता ता मेन्डेलीफने आपल्या नियतान्तरतेच्या नियमासुसार तयार केलेल्या कमबारामध्ये ठेवलेल्या तीन ठिकाण्या जाग्यामध्ये बरोबर बसताच असे अगदी अनपेक्षित रीत्या आढळून आले याचाच अर्थ असा की, नियतान्तरविषयक नियमाच्या साहाय्याने मेन्डेलीफला नव्या मूलद्रव्यांचे अस्तित्व त्याचा प्रत्यक्ष शोध लागण्या पूर्वीच कित्येक वर्षे भविष्यवाद्याप्रमाणे कथन करता आले होते. अर्थात् ज्या उपपत्तीचा पडताळा इतक्या विच्छेदन रीतीने मिळू शकतो तिला केवळ कविकल्पना असे म्हणता येत नाही म्हणूनच त्यानंतर नियतान्तरतेच्या नियमाला

रसायनशास्त्रामध्ये तावडतोय अत्यंत महत्त्वाचा सिद्धान्त म्हणून जागा मिळाली

या नियतान्तरतेच्या नियमास अगोदर सार्वत्रिक उपपत्तीचे स्वरूप नव्हते प्रत्यक्ष आढळून आलेल्या मूलद्रव्यातील परस्परसंघर्षाचा चोतक म्हणून तो प्रथम पुढे पाडण्यात आला होता परंतु त्यावरून सूचित होणाऱ्या तात्त्विक गोष्टीकडे दुर्लक्ष करणे शक्य नव्हते प्रो जे एच् मॅन्डल्टनने म्हटले आहे त्याप्रमाणे, त्या नियमावरून आपली अशी खात्री होते की, 'मूलद्रव्ये ही त्याचा परस्पराशी संबंध न ठेवता उत्पन्न केलेले असे अगदी निरनिराळे पदार्थ नसून ती एकापासून दुसरे याप्रमाणे एका सामान्य शोजनेसुसार मूल बनविलेली आहेत' ग्रीटची उपपत्ति हो या विधा नाच्या केवळ पुढचीच पायरी आहे

**विच्छिन्नकिरणदर्शक**—परंतु परमाणुभाराक हा एकच गोष्ट मूलद्रव्ये म्हणून मानली जाणारी द्रव्ये संयुक्त स्वरूपाची आहेत असे सुचविले असे नाही हाच गोष्ट सिद्ध करण्याला अगदी निराव्या प्रकारचा पुरावा कारणीभूत झालेला आहे ग्रीटची उपपत्ति प्रथम रचली गेली त्या वेळी या पुराव्याच्या साधनानी कोणाला कल्पनाहि असणे फारसे शक्य नव्हते हे साधन म्हणजे रसायनशास्त्रज्ञांच्या शास्त्रागारातील एक नवे हत्यार होय त्याचे नाव विच्छिन्नकिरणदर्शक (स्पेक्ट्रोस्कोप) हे आहे हे थंड गुस्ताव्ह रॉबर्ट किर्चॉफ व रॉबर्ट विल्हेल्म सुनसेन या दोन जर्मन शास्त्रज्ञांनी पूर्ण सुधारून तयार केले या कामी १८१५ मध्ये ग्रीनहोकरने व त्याच्याहि पूर्वी दहा वर्षे बोल्स्टनन सूर्याच्या विच्छिन्नकिरणपदार्थामध्ये (सोलर स्पेक्ट्रममध्ये) ज्या काळ्या रेषा अवलोकन केल्या होत्या त्या रेषांच्या कारणासंबंधाने १९ व्या शतकाच्या सध्याच्या सुमारास त्या जर्मन शास्त्रज्ञांनी केलेल्या संशोधनानी मदत झाली होती सूर्याच्या विच्छिन्नकिरणपदार्थामध्ये या काळ्या रेषा विशिष्ट ठिकाणीच दिसून येत असून त्या काही विशिष्ट मूलद्रव्यमय पदार्थांच्या निदर्शक आहेत, अशी शका इंग्लंडमधल्या एडोक्स व फ्रॅंक्स टालबॉट यांना प्रथम आली, व तो सशय बरोबर असल्याचे सुनसेन व किर्चॉफ यांनी निश्चित स्वरूपात पुढे मांडले विच्छिन्नकिरणदर्शक थंड म्हणजे वस्तुतः निपार्थ काच (प्रिझ्म) व त्यास जोडून असलेले एक मिंग एवर्टेच असते, व त्याच्या साहाय्याने उपयुक्त रेषांचे स्थान फार विनम्रकपणाने निश्चित करणे शक्य होते यामुळे रासायनिक पुष्कळकरणा करण्याचे एक अत्युत्कृष्ट नवे साधन उपलब्ध झाले असे स्विकरच स्पष्ट झाले कारण स्विकरच असे आढळून आले की, एका प्रेनचा दोन-छाया इतक्या सिंधूच्या (डिफ्रिक्शनमध्ये) अंशाचे अस्ति रूढि विच्छिन्नकिरणपदार्थाने उपडकीस येऊ शकत परंतु यापेक्षाहि अधिक महत्त्वाची गोष्ट ही की, ज्या पदार्थांची विच्छिन्नकिरणपदार्थाने परीक्षा करावयाची असते तो पदार्थ

किती अंतरावर असला पाहिजे याबद्दल सुधीव मर्यादा नाही. फक्त त्या पदार्थापासून सुरेता प्रकाश वंत्रापर्यंत येऊन पोहोचला म्हणजे झाले; मग तो पदार्थ सूर्यामध्ये असो किंवा त्याहूनही दूर असलेल्या एखाद्या दुसऱ्या ताऱ्यांत किंवा तेजोमेघांत असो. या वंत्राने केलेल्या प्रथम-रंभांच्या अद्भुत पराक्रमपंक्ती, सूर्याच्या रासायनिक घटने-संबंधाने गुप्त फोंडे उघड करून सांगणे, हा एक पराक्रम होता.

**प्रकाशलेखनाच्या कलेचे रसायनशास्त्रास साहाय्य.**—तथापि विच्छिन्नकिरणदर्शकाची उपयुक्तता पूर्णावस्थेस नेण्याकरिता त्याला दुसऱ्या नव्या रसायनशास्त्रीय साधनाची जोड करून देणे जरूर होते. ते साधन म्हणजे प्रकाश-लेख ( फोटो ) घेण्याची कला हे होय. इहमी सर्वांस परिचित असलेली ही तत्समीर काढण्याची किंवा प्रकाशाच्या भंगच्या रज्ज्याच्या काही विवक्षित अस्थिर संयुक्त पदार्थांचे ( उ-रगतनद्रिताचे ) रासायनिक पृथकरण करून त्यांची रासायनिक दृष्ट्या घटना घडवून दाखवण्याच्या सुगाच्या साहाय्याने करण्यांत येत असते. १९ व्या शतकाच्या आरंभाच्या काळांतच प्रकाशलेखनपद्धतीच्या उपयुक्ततेचा शोध लावण्याचे श्रेय डेव्ही व बेगबुड यांचे मिळवण्याचे होते, पण थोडक्याने चुकले. पुढे त्यांच्या मागून झालेल्या शास्त्रज्ञानी तिगकडे दुर्लक्ष केले. अखेर १८२९ च्या सुमारास हर्शे जे. एम. काशरे या फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञाने तो प्रथम पुन्हा हाती घेतला, आणि त्या संबंधाने पुष्कळ वेपे प्रयोग करून १८२९ च्या सुमारास ती पद्धति बऱ्याच पूर्णावस्थेपरत नेली; व प्रथम त्याच साली ज्युलें तयार केलेल्या प्रकाशलेखनयंत्राने लोकांचे लक्ष वेधून घेतले. शिवाय त्याच वर्षी मिस्टर फॉक्स यलवॉट याने आपला याच विषयावरील एक निबंध रॉयल सोसायटीपुढे वाचला, आणि नंतर छवकरच हॅचेल व दुसरे अनेक भौतिक तत्ववेत्ते यांच्या प्रयत्नांनी या नव्या पद्धतीच्या प्रगतीला भरदत केली.

१८४१ मध्ये डॉ. जॉन डब्ल्यू. हूपर या प्रसिद्ध इंग्रज अमेरिकन रसायन व इंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञाने असे दाखवून दिले की, प्रकाशलेखनाच्या युक्तीने सूर्याच्या विच्छिन्न किरणपटातील मंदान्तोकर रेषांचे निम्र पूर्ण विन्यूकपणाने घेता येण्यासारखे आहे. आणि त्याने असेही सिद्ध केले की, रॉय-सारित पटलांने साध्य होळ्यांना अदृश्य असलेल्या पुष्कळ रेषा उपपटीस येऊ शकतात. या अवलोकन पद्धतीची उपयुक्तता इतरांना एकदम पटली आणि विच्छिन्नकिरण-दर्शक पूर्ण सुधारून तयार होतोच त्याच्या साहाय्यास प्रकाश-लेखनाची योग्यता रसायनशास्त्रज्ञांना अत्यंत आवश्यक वाढ लागली. या साधनांच्या साहाय्याने दुसऱ्या कोणाच्याही उपायाने शक्य नाही इतक्या विनवृकपणाने विच्छिन्न कि-रणांच्या तुलना करता येऊ लागल्या; आणि ताऱ्यांच्या

वाक्तीत तर विच्छिन्न किरणांचे समूहचे समूह एकाच अव-लोकनाने प्रतिबिंबित करता येऊ लागले.

**पृथ्वीवरील मूलद्रव्यांचे ताऱ्यांवर अस्तित्व.**—सूर्यासंबंधी व ताऱ्यांसंबंधी जेव्हा अधिकाधिक वेपे घेण्यांत येऊ लागले, तेव्हा पृथ्वीतलावर परिचित असलेल्या अनेक मूलद्रव्ये या अंतरिक्षस्थ गोलांमध्ये सापडू लागून शास्त्रज्ञांकांस हर्षभरित किंवा आश्चर्यचकित करू लागली. पण सर्वांत आश्चर्याची गोष्ट त्यांना ही दिसली की या अंतरिक्षस्थ गोलांमध्ये उज्ज्वल या मूलद्रव्याचे प्रमाण इतर मूलद्रव्यांच्या मानाने अतिशय अधिक असते. सूर्या-भोंवतालच्या वातावरणांत या उज्ज्वल मूलद्रव्याचा अवाढव्य सांडा आहे इतकेच नव्हे तर दुसरे कित्येक सूर्य असे दाढ-दून आले आहेत की त्यांच्यामध्ये उज्ज्वलाच्या रेषाशिवाय इतर फसल्याहि रेषा बहुतेक दिसत नाहीत. यानंतर छवकरच असे दिसून आले की ज्या ताऱ्यांवर सदरहू स्थिति ( उज्ज्वल अंशत आधिक्य ) असते ते स्वच्छकासारखे तारे शुभ्र असतात. अर्थात् हे सर्वांत उज्ज्वल असले पाहिजेत. उलटपक्षी, जे तारे केवळ सूर्यासारखे रक्तोष्ण असतात, त्यांच्यामध्ये उज्ज्वल-वरीवरून कोह्यादि धातू व दुसरी कित्येक मूलद्रव्ये यांच्या वाफांविही अस्तित्व असते.

**प्रोटच्या उपपटीस पुष्टिकारक पुरावा.**—१८५८ मध्ये प्रो. जे. नॉर्मन लॉकिअर याने, रॉयल सोसायटीपुढे वाचलेल्या एका निवेष्टांत, उपरिनिर्दिष्ट वेष्टांत झालेल्या अनेक गोष्टींनी सूचित होणाऱ्या कल्पनेकडे इतरांचे लक्ष वेधून घेतले. त्याने असे जोराने प्रतिपादन केले की, आपल्या या थंड झालेल्या पृथ्वीवर आहेत त्यावेष्टां सूर्यावर कमी मूलद्रव्ये आहेत, आणि सूर्यापेक्षाहि अधिक उष्ण असलेल्या ताऱ्यांवर फक्त एकच मूलद्रव्य आढळते. या थोडीबळून आशा बराच संभव दिसतो की, ज्यांना आपण मूलद्रव्ये मानतो ते वास्तविक संयुक्त पदार्थ असून अत्यंत उष्ण असलेल्या ताऱ्यांच्या उष्णतेमध्ये त्यांचे रासायनिक पृथकरण होऊन त्या सर्वांचे उज्ज्वल हे एकच द्रव्य बनत असावे. इतकेच नव्हे, तर उज्ज्वल हा देखील एक संयुक्त पदार्थ असून त्याचेहि पृथकरण वरीलपेक्षा अधिक कडक परिस्थितीत होणे शक्य आहे.

प्रोटच्या उपपटीस, ज्याला प्रयोगसिद्ध म्हणता येईल असा, वर दिल्याप्रमाणे पुरावा उपलब्ध झाला. तथापि हुदे-नाने हा पुरावा अद्या प्रकाशना आहे की, त्यासंबंधाची वादा-घाट करण्यास समर्थ असे तज्ज्ञ शास्त्रत फार थोडे आहेत. कारण ताऱ्यांच्या विच्छिन्न किरणपटांचे पृथकरण हा विषय फारच नाजूक आहे. आणि त्यापेक्षाहि अधिक उर्द्वेचाची गोष्ट ही की, आ तज्ज्ञांचेहि प्रो. लॉकिअरच्या अनुमानांसंबंधाने आपसांमध्ये एकमत नाही. प्रो. नुकस-सारख्या कित्येक शास्त्रज्ञांनी ही अनुमाने मोठ्या गौरवपूर्वक मान करून लॉकिअरला “ निरिदिय मुष्टीचा डांबिन ”

अशी पदवी देण्यास सुवात केली, तर उलटपक्षी दुसऱ्या शास्त्रज्ञांनी लेखिकेवरने पुढे मांडलेल्या गोष्टींचे निराळेच कार्यकारणविषयक स्पष्टकरण देण्याचा प्रयत्न चालविला अद्याप ह्या वादाचा कायमचा निकाल लागला असें सुर्वेच म्हणता येत नाही तथापि नियतान्तरतेचा नियम आणि विच्छिन्नकिरणदशक याचा परस्पर संबंध नमरवारासारखा झालेला असल्यामुळे ज्यांना मूलद्रव्यें म्हणून म्हणतात तीं सयुक्त पदार्थांच्या स्वरूपाची आहेत हे मत अधिकाधिक साक्ष होत चालले आहे यात शका नाही. दाटनेचा परमाणु हा वास्तविक सयुक्तमूलक (कम्पाउंड रेडिकल) आहे, आणि ह्या मूलद्रव्यें म्हणून मानल्या जाणाऱ्या निरनिराळ्या द्रव्य पदार्थांच्या मागे एकच आधारितगत द्रव्य आहे, या गोष्टीबरील लोकांचा विश्वास अधिकाधिक वाढत आहे पण फक्त, पण १९०० च्या सुमारास हे मत निश्चितपणें अस्था पित करणारा असा प्रत्यक्ष प्रयोगसिद्ध पुरावा अखेर उपलब्ध झाला असून तो क्ष किरणविवर्धक (रेडिओ ऑक्सिड) पदार्थांच्या संशोधनातून बाहेर आला आहे ही गोष्ट बरी व्हडन आली यासंबंधीचें वर्णन पुढील एका प्रकरणात यावयाच आहे

**वायूंचें द्रवीकरण**—इ स १८२३ मध्ये डेव्हा याच्या सूचनेवरून फॅरेडेने एक प्रयोग केला तेव्हा त्याला एक प्रकारचें स्वच्छ विवळ्या रंगाचें तेल उत्पन्न झाल्याचें आढळल व परीक्षणाला ते द्रवावस्थेतील हर (फ्लेमिज) वायु असल्याचें सिद्ध झालें परंतु तोंपर्यंत हर हा शुद्ध स्थितीत वायुरूप असल्याचें शास्त्रज्ञांस माहीत असल्या मुळे त्याचें द्रवीभवन हा एक आश्चर्यकारक चमत्कार वाटला अशा रीतीने एकदा सुभावा लागल्यावर डेव्हा व फॅरेडे यांनी दुसरे बरेच वायु बरीलप्रमाणें द्रवस्वरूपात आणण्याची कष्टपट केली व ह्या प्रयोगास मत्त येऊन गवकसाम्ल, (रूपघूरत ऑसिड), कर्पोम्ल (कार्बोनिक ऑसिड) व उद्-हराम्ल (हायड्रोक्लोरिक ऑसिड) इत्यादि वायूंना द्रवरूप देण्यात आलें हे द्रवरूप देण्याकरिता शीत व हवेचा दाब या दोन्ही गोष्टींचा उपयोग केला जात असे ह्या पूर्वीच इ स १८०९ मध्ये 'जॉन डाल्टन' या शास्त्रज्ञानें, कोणताहि वायु पुरेसा घटपणांमुळे न हवेच्या दाबानें द्राव्यस्थितीत आणण शक्य आहे असे अनुमान पाडले होतें

हरवायूचें द्रवीकरण झालेले पाहून डाव्हनच्या ह्या सिद्धान्ताच्या सत्यतेविषयी डेव्हा व फॅरेडे यांची पूर्ण खानी झाली परंतु इ स १८२३ मध्ये तीस शीत व हवेचा दाब उत्पन्न करता येईल अशी शाखीय साधनें उपलब्ध नसल्यामुळे प्राण, रज्ज, नम्र इत्यादि कित्येक वायूंच्या द्रवीकरणाच्या बाबतीत डेव्हा व फॅरेडे यांना ह्मसास द्यावें लागलें

पुढे थिलॉरियर, मिचेल व नॅटरर ह्या शास्त्रज्ञांनी पुष्कळ प्रमाणां चामलीं वातावरणक-यंत्र व तीस शीतजनक मिश्रणें तयार केली त्यांचा फायदा घेऊन इ स १८४४ मध्ये फॅरेडे यानें पूर्वीचें सोडून दिलेले प्रयोग करण्याचें पुन्हां भनावर घेतले त्यानें डाव्हन याच्या तत्वाप्रमाणें त्यावेळीं शीत असलेल्या बहुतेक सर्व वायूंना द्रवस्थितीत आणले, व काहींना चमरितीपर्यंतहि नेऊन पोचविले परंतु नम्रस आग्निद (आयट्रस ऑक्साइड), अम्ल (मार्शिंगस), कर्बोद्विआग्निद (कार्बोनिक ऑसिड), प्राण, ना व उजम हे सहा मात्र कोणत्याहि प्रयोगास दाद देईनात आणि झणून त्यांना "स्थिर वायु" हे नाव प्राप्त झालें

यानंतर काही दिवस जगातील सव शास्त्रज्ञांचे ह्या सहा स्थिर वायूंना द्रवस्थितीत करी आणता येईल ह्याबद्दल प्रयत्न सुरू झाले एका वायूनें उष्णमान शक्य तितकें कमी करणें व दुसऱ्या वायूनें हवेचा दाब शक्य तितका जास्त वाढविणे ह्या गोष्टींमध्यें रसायनशास्त्र आपल्या मैकुची शक्ती खर्च करीत होते इंग्लंडमध्ये ऍड्मंड्स यानें, थिलॉरियर यानें दोघून काढलेल्या घन कर्बोद्विआग्निद व इष्ट (इथर) नामक द्रव पदार्थांच्या-८० अंश शीतता उत्पन्न करणाऱ्या मिश्रणाचा उपयोग करून एका चौरस इंचावर सुमारे चार टन वजनाचा किंवा वातावरणाच्या दाबाच्या नेहमींच्या दाबसे पट दाब उत्पन्न केला परंतु काही झाले नाही नॅटरर यानें हाच दाब सहावीसठें पट जाणजे एका चौरस इंचास एकवीस टन वजनादरम्यान केला, पण त्याचा देखील पाही उपयोग झाला नाही उष्णमान विचारात न घेता कळकळ दाबामुळे बरील स्थिर वायु द्रवस्थितीत आणता येणार नाहीत ह्या सिद्धान्ताचें जें पुढट शान कॅनिंगर्ड डी लाहूर ह्या मैच शास्त्रज्ञास झालें होतें व ज्या सिद्धान्तावर फॅरेडे याचा इष्ट विश्वास बसला होता, त्या बरील सिद्धान्तास ऍड्मंड्स याच्या प्रयोगावरून पूर्ण पुढट मिळाली अशा रीतीने तिर निराळ्या द्रव्यांना स्थित्यंतरदर्शक अस काही एक उष्णमान असतें की ज्याच्या पुढें तद्रव्य वायुरूप बनतें, ही गोष्ट स्पष्ट ठरली तेव्हा फक्त उष्णमान पाहिजे तितकें कमी कसें करणें हाच काय तो प्रश्न राहिला, व हा सोडविण्यासाठीं एखाद्या नवीन उत्क्रोष्टा पूर्वीच माहात असलेल्या एका तत्वाचा-द्रवस्थितीत असलेल्या पदार्थांचे वाष्पीभवन होत असता त्या पदार्थांचे व त्याच्या मोबत छव्या पदार्थांचे उष्णमान कमी होत अथवा या गोष्टीचा-अवलंब करण्यास योग्य तद्देह्या बनवासुग्रीबीच जास्त आवश्यकता होती

बरील सिद्धान्ताच्या साहाय्यास नवीन उपयुक्त यांत्रिक सासुग्री तयार करून घेऊन जिनेव्हा बेथे पिन्टेड यानें व पॅरिसमध्ये कॅलेटेड यानें रचतानाचें प्रयोग करून पाहिल पिन्टेड यानें व्यापारी घोरणवद्दुक्त क्षमाकरावनें उष्णमान जास्त जास्त कमी करण्याकरिता द्रवरूप वायु घरेबले उपयोगात आणले द्रवपंपकसाम्राच्या वाष्पीभवनामुळे

कर्वेद्विप्राणिदाता द्रवस्थिति प्राप्त झाली व पुनश्च याच्या बाष्पी-  
भवनामुळे प्राणवायुस गजबजब द्रवस्थिति प्राप्त होईल  
इतकेंच उष्णमान उतरलें व दाब एकदम काढून घेतल्यामुळे  
प्राणवायु जोरानें प्रगट होत असताना त्याचा कोहळी अंश द्रव-  
रूप पावला. अशा प्रकारचे प्रयोग पिपेटेड व कॅलेटेड गॅसी  
एकाच पेळी स्वतंत्र रीतीने इ. स. १८५५ मध्ये केले. कॅलेटेड  
यानें नवीन शोधलेला दारिडिन ( असेटिलन ) वायूहि द्रवरूप  
केला. सुमारे पाच वर्षांनी रॉब्लेस्की यानें अम्ल ( मास गॅस )  
द्रवरूपात भाणला व त्याच्या पुढच्या वर्षी गण वायूलाहि  
द्रवरूप प्राप्त झालें. ऑक्जेनही यानें कर्वेद्विप्राणिद व ननस  
प्राणिद या वायूंना इ. स. १८८४ मध्ये द्रवरूप भाणलें

अशा रीतीने सुमारे चावडीस वर्षे फॅरेडेचे पांच स्थिर वायू  
द्रवरूप करण्यांत गेलीं. सहावा उच्च वायू हा अद्याप स्थिरच  
होता. फॅरेडेच्या कार्यातील ही साईलेली अपूर्वता म्हण  
काढण्यांत पुढील दहा वर्षे निघून गेली.

इ. स. १८८४ सालापासून फॅरेडे याच्या नंतर आलेल्या  
प्रो. डेव्हारच्या संशोधन कार्यामुळे ' रॉयल इन्स्टिटयूशन ' ही  
नौचोष्णमागविषयक संशोधनार्थ फॅरेड्यान झालें. सुधारलेल्या  
यांत्रिक सामुग्रीच्या साहाय्याने व प्रयोगाकरिता घेतलेल्या  
द्रव्यास आस्त उष्णता प्राप्त होऊं नये म्हणून नवीन कल्पक-  
तेच्या युक्त्या योजून प्रो. डेव्हार यानें, माउसन यानें नुकतान  
शोधून काढलेला हव ( ह्योरिन ) वायु व सौर ( हेलियम )  
वायु इ. स. १८९५ मध्ये द्रवस्थितीत आणण्यात यश मिळ-  
विलें. पुढील म्हणजे १८९८ सालीं उच्च वायूहि द्रवस्थितीत  
आल्याने त्यानें जाहीर केलें आणि अशा रीतीनें आतापर्यंत  
' स्थिर वायू ' म्हणून मानला गेलेला उच्च प्रत्यक्ष द्रवरूपानें  
काचेच्या पेल्यात ठेवता येऊं लागला

ह्या ठिकाणीं एक गोष्ट लक्षात ठेवची पाहिजे कीं ह्या  
वर्षांच्या द्वांद्वारणाचा छडा केवळ उपारिनिर्दिष्ट वाष्पीभव-  
नाच्या तत्त्वानेंच मिटला नसून ह्याकरिता दुसऱ्या एका  
नवीन तत्त्वानें साहाय्य घ्यावें लागलें. दाब घातलेल्या किंवा  
संकुचित केलेल्या वायूस पसरण्यास एकदम दाब दिला असता  
त्याचें उष्णमान उतरतें हें तें दुसरें तत्त्व होय, व हें लोंढें  
केल्व्हिन हानें पुष्कळ दिवस अंगोदर सिद्ध केले होते.  
प्रथम ह्याच तत्त्वाचा उपयोग जर्मनीमध्ये प्रो. लिन्डे ह्या  
शास्त्रज्ञानें व फ्रांसमध्ये डॉ. हुद्व्यम्स हॅम्प्टन या इंग्लिश  
गृहस्थानें स्वतंत्ररीत्या तीव्रशैतोपपादनाकरिता घेतला. व ह्याच  
तत्त्वानुरूप प्रो. डेव्हार यास उच्चवायु द्रवरूपात आणता आला.  
अलीकडे युनिव्हर्सिटी कॉलेज लंडन मधील अध्यापक रॉम्बे  
आणि डॉक्टर कॅन्डर्स यांनीं बरील नियमाप्रमाणेंच वायूंच्या  
द्रवीभवनार्था पद्धतींच विस्तृत वर्णन दिलें आहे. ह्यावरून असें  
दिसतें कीं केवळ स्वयंशक्तीच व प्रसरण पद्धति उच्च व दुसरे  
कित्येक वायू ह्यांच्या वाय्वीत द्रवरूप आणण्याचें कार्य करीत  
नाहीं, कारण उच्चवायु सामान्य उष्णमात्रावर प्रसरण पावताना  
थंड व होतों उष्ण होत आतां त्रव्हा संकोचन पावलेला

उच्च एखाद्या तीव्रशैत्यवनकानें पुष्कळता थंड करावा तेव्हाच  
तो प्रसरण पावताना अधिक शीतता पावतो युनिव्हर्सिटी  
कॉलेज मधील प्रयोगामध्ये संकुचित उच्च वायू असलेल्या  
नवीचीं वेजोळीं प्रथम ८० अंशावर उष्णमान असलेल्या अल्क-  
हल व घनकर्वेद्विप्राणिद भरलेल्या एका भांड्यातून, नंतर  
वातावरणा इतकाच सामान्य दाब असलेली द्रवरूप हवा भर-  
लेल्या एका भांड्यातून व सरतेशेवटीं द्रवरूप हवा एका निर्वात  
भांड्यात उकळत असताना एकंदर उष्णमान २०५ अंशापर्यंत  
वाढलें असताना त्यामधून, नेऊन नंतर त्यांना हॅम्प्टनच्या  
नागमोडी नळींत प्रवेश करवावयाचा म्हणजे त्यास प्रसरणनय  
स्वयंशीतकरण या क्रियेमुळे द्रवरूप पेंतें. ह्या प्रयोगाच्या  
योगानें डॉ. टॅन्डर्स यास इतर प्रयोगाच्या वेळीं उपयोगांत  
आणण्याकरिता द्रवस्थितीत उच्च वायु लागेल तेव्हा मिष्ट  
लागला व ह्याचाच उपयोग करून त्यानें आणखी नवीन  
वायूंच शोध लाविले.

तत्त्वे व प्रयोग.—सामान्यतः वायुरूप असलेल्या  
द्रव्यांना द्रवरूपात आणणें ही गोष्ट प्रथमदर्शनी मोठी कम-  
कृतपूण वाटते. तथापि दुसऱ्या दृष्टीनें द्रवरूपातील जल,  
पारा, लोखंड इत्यादि द्रव्यांपेक्षा द्रवरूप हवेबद्दल विशेष  
आश्चर्य वाटण्याचें कारण नाहीं. कारण हवेच्या द्रवीकरणापूर्वी  
बरेच दिवस शास्त्रज्ञसोपकास, इतर जल, पारा, लोखंड  
वगैरे द्रव्याप्रमाणें वायुरूप द्रव्यांनाहि छाजोने पाहूं निशिष्ट  
परिस्थितीत द्रवरूपांत आणता येईल ह्या सिद्धान्ताची पूर्ण  
जाणीव होती. परंतु ह्या एवढा गोष्टीचा प्रत्यक्ष अनुभव  
घेण्याच्या किंवा पुष्कळ नवीन अज्ञात तत्त्वे माहीत होऊन  
त्याचें साहाय्य झाले, अनेक अज्ञात गोष्टींवर नवीन प्रकाश  
पडला व नवीन नवीन संशोधनक्षेत्रांहि दृष्टिपथात आलीं  
केवळ शास्त्रीय दृष्टीनेंच नव्हे तर व्यापारी दृष्टीनेंहि उपयुक्त  
अशीं नवीन शास्त्रीया उपयोगाचीं साधने उपलब्ध झालीं  
म्हणूनच नौचोष्णमागविषयक संशोधनकार्य हें वास्तु शत-  
कातील अतिशय महत्त्वाच्या शास्त्रीय गोष्टींपैकीं एक आहे.

उष्णतेच्या स्वरूपाविषयी बराच कालापासून शास्त्रज्ञांमध्ये  
जो वाद माजून राहिला होता त्या वादाविषयीं शेवटचा  
निर्णय करीत संशोधनकार्यामुळेच लागला, व तो निर्णय  
रम्वॉडच्या मताच अनुकूल असाच झाला व त्यायोगानें उष्णता  
ही एक द्रव्य नसून केवळ एक अवस्था आहे असे ठरलें  
यानंतर उष्णमान वाढलें असता द्रव्याचा विकास होणें  
ह्या चाण्या परिचयाच्या गोष्टीचा उलमडा कसा रीतीनें करतों  
येईल त्याकडे लक्ष देणें आवश्यक आहे. एनेगिसाच्या  
शतकाच्या मध्यापासून, ' उष्णता ही गतिमूलक आहे ' ह्या  
सिद्धान्त शास्त्रसंशोधकास मार्गदर्शक झाला आहे. ह्या  
उपपत्तीप्रमाणें सर्व विश्वातील द्रव्य हें अलंप्त लहान शणूचें  
बनलेलें असून हे शणू सदांर्वद आंदोलन स्थितीत असा-  
तात, व त्यावेळीं त्यामध्ये स्वरोत्पादक नामाप्रमाणें ( ट्यूनिंग  
फॉर्क ) शणूच्या आंदोलनाची गति कमी होते

सूक्ष्म आदोलने होत असतात, व ही गति अविशेष सूक्ष्म असली तरी इथका ( ईश्वर ) मधून ह्या आदोलनद्वारा सुरू असतात

अशा रीतीने प्रत्येक अणू हा इथक द्रव्यामध्ये गतिद्वारा पसरवीत असतो त्यामुळे अर्थातच प्रत्येक अणू हा दुसऱ्या अणूनी उत्पन्न केलेल्या गतिद्वाराचा स्वीकारहि करीत असतो, व अशा रीतीने देण्यापेण्याच्या साध्या कर्मानंतरत पणावरून द्रव्यामधील गति ह्मण स्थितीस येते अशा रीतीने साध्या गतिशब्दाची मूलतत्वावरून हे स्पष्ट आहे की, प्रत्येक अणू त्यातील आदोलनाप्रमाणे दुसऱ्यापासून हुटून राहण्याची खटपट करितो, व ह्या गतिशुक्त हालचालींनी - पण - मान म्हणतात ज्या मानाने द्रव्यगत उष्णमान असले त्या मानाने त्यातील अणू दूर होऊ पाहतात व अशा रीतीने उष्णमान वाढले असता पदार्थाचा विकास किंवा विस्तार का होतो ह्याची नीट उपपत्ति लावता येते

परंतु ह्यावर अशो शंका येते की जर द्रव्याचे परमाणू सर्वादा गतिशुक्त असून एकमेकांपासून दूर राहण्यासाठी धडपडतात, तर ह्या गतिविषयक काही तरी द्रव्याच्या अणूना एकत्र बांधून ठेवणारी दुसरी शक्ति असली पाहिजे, नाही तर इथे एका ठिकाणी अस्तित्वातच राहणार नाहीत आणि खरोखरीच अशा प्रकारची एक शक्ति आढळते व तिच्या " संयोगशक्ति " ( फोर्स ऑफ कोहेशन ) म्हणतात हा शक्ति म्हणजे पदार्थाच्या अणूना एकमेकांकडे ओढणारे एक प्रकारचे गुल्लकपणच होय ह्यासंबंधी पुढीलप्रमाणे सिद्धांत मांडता येईल ' संयोग शक्ति ' हा अतःसाच्या वर्गाशी प्यस्त प्रमाणात असते वावरून पदार्थातील अणू, संयोगशक्ति व उष्णमानामुळे होणारे प्रसरण यामध्ये सारखे शुद्धच चालू असते असे म्हणण्यास हरकत नाही या दोन्ही परस्परविरोध किंवा संयोग शक्तीचा गौर असला तर पदार्थातील अणू एकमेकांस घट चिकटलेले राहतात व ह्या स्थितीत द्रव्य हे घनरूपात राहते ह्या दोन्हा शक्ती सारख्याच गौरदार झाल्या तर अणू स्वतःप्रमाणे एकमेकांमध्ये वावरतात परंतु नेहमी एकमेकांत सर्व साधारण अंतर राखतात व ह्या वेळेच्या पदार्थाच्या स्थितीस द्रवरूप म्हणतात आणि संयोग शक्तीपेक्षा पदार्थागत उष्णमानामुळे अणूची दूर राहण्याची प्रवृत्ति वाढली तर पदार्थ वायुरूप होऊन त्यातील अणू एकमेकांपासून दूर दूर जाऊ लागतात, व ह्या स्थितीस वायुरूप स्थिति म्हणतात ह्यावरून वायूना द्रवरूप देणे म्हणजे सामर्थ्य संयोगशक्तीची प्रसरणशक्ती तुल्य वाढ करणेच होय परंतु संयोगशक्ति ही गुल्लक कर्षणाप्रमाणे स्थिरप्रमाणवद् असल्यामुळे प्रत्यक्षपणे शास्त्रज्ञास तिची वाढ करता येणे अशक्य आहे परंतु संयोगशक्तीची प्रतिस्पर्धि, जी उष्णमानाच्या वाढीने उत्पन्न होणारी प्रसरण शक्ति ही मात्र कमजोर करता येईल. उदाहरणार्थ, एका पत्रापत्रात थांबा वायू सोडून ह्यावर

दृष्टाच्या योगाने दाब पातळा तर आतील वायूचे अणू एकत्र खेचणारी संयोगशक्तीच वाढविण्यासारखे होईल परंतु ह्यामुळे आपल्याला अपेक्षित गोष्ट घडून न येता वायूच्या अणूतील आघात वाढल्यामुळे उष्णमान मात्र वाढते ह्या गोष्टीवरून उजवत वायूचे संकोचन केले असता संयोगशक्तीला द्रवरूपांतराचा कार्यभाग करिता येत नाही परंतु तेंच पत्रापत्र जर एखाद्या थंड पदार्थात ठेविले तर वाहेरून होणारे उष्णताग्नय प्रत्याघात आतून ह्यांपाण्या आघातां पेक्षा बरेच निबळ असतील तथापि आतील वायू वाहेरील प्रत्याघात निबळ असले तरी आपले आघात सारखे चालू ठेविले यामुळे एकदर उत्पन्न होणारी गति हळुहळू कमी कमी होत जाईल व शेवटी त्या वायूचे वण एकमेकांवर इतक्या हल्ले आघात करतील की त्यातील संयोगशक्ति त्यास एका ठिकाणी घडून येतील, व अशा रीतीने जायस द्रवरूप प्राप्त होईल

वायूच्या द्रवीकरणायी ही सर्वसामान्य पद्धति आहे परंतु एवढे लक्षात ठेवले पाहिजे की निरनिराळ्या वायूच्या द्रवीकरणास लागणारे उष्णमान अत्यंत भिन्न असते, परंतु सारख्या परिस्थितीत एकाच वायूच्या द्रवी करणास लागणारे उष्णमान नेहमी तेंच असते बरील भौतिक कल्पनाचा विचार केला असता एक गोष्ट ठळकपणे दिसून येते की वायूचे द्रवरूपांतर कर दृष्टिगन्माने, त्या त्या वायूस भोवतालच्या द्रव्यमातातून मिळणाऱ्या उष्णतेचा निरोप कसा करता येईल ह्या करिता झटले पाहिजे परंतु उष्णतेस बारी दिशाकडे वसरून न देता एका विशिष्ट मार्गा-नेच गेऊ देणारे असे जर एखादे विणलेले वेष्टन उपलब्ध झाले तर फारच बघार होईल कारण मग जास्त काही एक खटपट करावयास नको मग ह्या द्रव्याच्या पात्रात वायू अशा रीतीने कोंडावयाचा की त्या योगाने वाहेरील उष्णता आत न येता आतील उष्णतेस तेवढा बाहेर जाण्यास वायू मिळेल आणि अशा रीतीने कोंडलेला वायू, प्रत्यक्ष उच्च देखील, आपली अतर्गत उष्णता बाहेर टाकून द्रवस्थितीत येऊन क्रमाक्रमाने घनीभूत होईल ह्याच्याच उलट बरील पात्राच्या बाह्यभागास त्याने तोंड उलट करून त्यात एखादा लोखंडाचा तुकडा ठेवून उष्णता अशा रीतीने आत वाढविता येईल की त्यायोगाने ती पात्रे बर्फ व मीठ यांच्या मिश्रणांत ठेवली व बाहेरून कोणतीहि उष्णता न येऊ दिली तरी त्या मिश्रणापासून मिळणाऱ्या उष्णतेनेच लोखंड लाल तापून वितळेल अशा रीतीची जर चूळ बनवली तर एका वर्गाच्या तुकड्यावर देखील लगेच तो विषस शिक्विना येईल

परंतु दुसऱ्याने अशा प्रकारचे द्रव्य अद्याप उपलब्ध झालेले नाही तेव्हा थंड केलेला द्रवरूप वायू बाहेरील उष्णता ज्या योगाने स्वीकारणार नाही अशा प्रकारचे पात्र तयार करणे हे एक शास्त्रपुढील मुख्य कार्य आहे. कारण अशा प्रकारचे काही तरी उष्णता-रोधक साधन उपलब्ध झाल्या शिवाय द्रवस्थितीत आणलेले प्राणसाराखे वायू साव स्थितीत

पुष्कळ वेळ टिकून राहणार नाहीत. त्याचप्रमाणे दुसरी एक अशी अडचण येते की प्राणज्यावेळीं द्रवरूप होतो, त्यावेळीं त्याचे उष्णमान त्याच्या सभोवतालच्या शैत्यमनकापेक्षां अतिशय उतरलेले असल्यामुळे, बाहेरील शैत्यमनक पदार्थां-  
तील उष्णता तो घेऊं लागतो. व ह्या क्रियेस अवरोध केला नाही तर प्राणाचे अणू एकमेकांपासून सुटून वायुरूप धारण करतात. तेव्हां ही प्रयोगाकरितां उपयोगी पडणारी द्रवस्थिति टिकवण्याकरितां कांहीं तरी उष्णता-निरोधक पात्राची जरूरी आहेच.

हे महत्त्वाचे शास्त्रीय कोडे उलगडण्याचा विजयशाळी प्रयत्न प्रोफेसर डेवार यानें केला.

द्रवरूपांतील वायु छुरक्षित ठेवण्याकरितां त्यानें केलेलें पात्र जरी वर सांगितल्याप्रमाणे पाहिजे तसें नाही तरी देखील उष्णतानिरोध करण्यास पुष्कळच उपयोगी पडतें. ह्या कांचपात्राच्या बाजू दुहेरी असून त्यांमधील निवांत पोकळीत कसल्याहि द्रव्याचे अणू वसल्यामुळे उष्णतावेगास पुष्कळच निरोध होतो. अशा रीतीनें उष्णतेच्या स्थानांतराच्या संभवनीय दोन साधनांपैकी एक निष्फळ होतें आणि द्रवरूप वायूपासून यराच उष्णतानिरोध केला जातो. परंतु इंधक या द्रव्यांतून उष्णतेचे स्थानांतर शक्य असतें, - व ह्याकरितां बाष्परूप पारा कांचपात्राच्या दोन्ही बाजूंमधील निवांत पोकळीत सोडला जातो व ह्याच उपयोग असा होतो की हा बाष्परूप पारा कांच पात्राच्या आतील बाजूंवर पसरून सुंदर आरसा तयार होतो व त्यायोगेनें निम्नोपेक्षां जास्त उष्ण किरण बाहेरचे बाहेरच परावर्तित होतात. अशा रीतीनें निवांत पोकळी व आरसा ह्यांच्या दुहेरी साधनानें ह्या डेवारच्या पात्रांत साध्या पात्रांत सहज प्रविष्ट होणाऱ्या उष्णतेपैकी एकोणतीस हिस्से उष्णता बाहेर भाडवली जाऊन उष्णतेच्या तिसाव्या हिस्शास फार तर जाण्यास वाव मिळतो. दुसऱ्या शब्दांत हीच गोष्ट सांगा-  
वयाची म्हणजे असें म्हणता येईल की साध्या मांड्यांत जो द्रवरूप वायू एका मिनिटांतच वायूस्वरूप धारण करील तोच डेवारच्या वरील पात्रांत अर्धा तासपर्यंत द्रवरूपांत टिकून राहील.

ह्यावरून अशा प्रकारच्या पात्रांत द्रवरूप हवा, रोजच्या सर्वसाधारण उष्णमानांत यराच काळपर्यंत ठेवतां येईल, मात्र ज्याप्रमाणे पाण्याचे पृष्ठभागार्शी बाष्पीभवन चालू असतें, त्याप्रमाणे ही द्रवरूप हवा पाण्यापेक्षां जरा जास्त जलदी पृष्ठभागागेजारी बाष्परूप होऊं लागेल. हे मात्र लक्षांत ठेवले पाहिजे की बाष्पीभवन होतांना या द्रवरूप हवेचे उष्णमान धून्यांशाखाली १८० अंशावर उतरलेलें असतें. अशा प्रकारचे द्रवरूप वायूनें मरलेले निवांत पात्र बर्फासारख्या गर पदार्थांत ठेवले आणि हवाचा कोणताहि पृष्ठभाग उघडा न राहील अशा तऱ्हेनें जर दोन निवांत नळ्या एका ठिकाणीं जोडल्या तर हा द्रवरूप वायु बरेच दिवस

उत्साव ठेवतां येऊन त्याच्या मदतीनें अनेक पदार्थांवर निर-  
निराळे प्रयोगहि करण्यास सुलभ माईल. अशा प्रकारचे पुष्कळ प्रयोग गेल्या दहा वर्षांत अनेक शास्त्रज्ञांनी, विशेषतः हॉर्वर्ड येथील रमर्फर्ड प्रोफेसर वॉब्रिज यानें केले. त्याचप्रमाणें प्रो० डेवार, पिपेटेट, रॉबेल्स्की आणि ऑल्सिस्की यांचिंहि संशोधन बऱ्याच व्यापक व विविध स्वरूपाचे आहे.

हे संशोधन विशेषतः विषुद्धाहकता, चुंबकत्व, प्रकाशप्राह-  
कत्व, संयोज्यता आणि अत्यल्पोष्णमानांतील द्रव्यामध्ये असणाऱें रासायनिक आकर्षण इत्यादि पदार्थांच्या निरनि-  
राज्या गुणधर्मांतर्बंधी होते. व या संशोधनांती असे आढ-  
ळून आले की, बहुतेक सर्व पदार्थ अतिशय थंड केले असतां ह्यांमध्ये अतिशय महत्त्वाचे फेरबदल घडून येतात.

उदाहरणार्थ, जर एखाद्या शुद्ध धातूच्या तुकड्यास विषु-  
मंडलांत ठेवून तो द्रवरूप हवेत बुडविला तर मगसा तो तुकडा थंड होत जातो तसतशी त्याची विषुद्धाहननिरोधक शक्ति कमी होत जाऊन सरतेशेवटीं द्रवरूप हवेच्या उष्ण-  
मानाचे वेळीं हा निरोध कायच बोंदा असतो. अशा रीतीनें, हा धातूचा तुकडा 'मूलद्रव्यांशा'पर्यंत थंड केला गेळा, तर हा विषुद्धाहननिरोध अगदीं नाहीसा होईल हें अनुमान खरें ठरणार आहे. ह्यावरून असें दिसून येतें की, शुद्ध धातूच्या अणूंतील उष्णतामूलक आंदोलनें विषुत्प्रवाहाला निरोध करतात. परंतु कबं या पदार्थांवर असाच प्रयोग केला तर ह्यांतील उष्णता असजशी कमी होते तसतशी त्याची विषुत्प्रवाहनिरोधक शक्ति वाढत जाते. आतां या परस्परविरोधी गोष्टींची संगति जावणारी एखादी उपपत्ति जरी सोडून काढली तरी पुनः एक गोष्ट सिद्धक राहतेच. ती ही की मिश्र धातूच्या विषुत्प्रवाहनिरोधक शक्तीत उष्णमान बदलल्यानें सुळीच फरक होत नाही. सारांश, नीचोष्णमानांत विषुत्प्रवहनाच्या गोष्टीसंबंधी तूर्त तरी जास्त कांही विवरण करणें अशक्य आहे. त्याकरितां धव्यां-  
च्या अणूपिण्या अथाप यरीच जास्त माहिती शाली पाहिजे.

नीचोष्णमानातील चुंबकत्वासंबंधी गोष्टीबद्दल तर ह्या-  
पेक्षांहि जास्त अज्ञान आहे. कारण ह्यासंबंधी केलेल्या निर-  
निराज्या प्रयोगांमध्येच बोदी भिन्नता दृष्टीस पडते, परंतु प्रो.  
डेवार याचा सरतेशेवटचा निष्कर्ष असा आहे की, द्रवरूप हवेत बारीक उदबुन फांदलेल्या चुंबकाची आकर्षणशक्ति काही वेळ कमी जास्त होऊन शेवटीं फायमची वाढ. हवे-  
तील मामूल उष्णमानांत सामान्यतः चुंबकसंवादी नस-  
लेल्या किंवा द्रव्यांमध्ये शीतता आणली असतां चुंबक-  
संवादिता उत्पन्न होते. द्रवरूप प्राण हा ह्यांपैकीच एक आहे.  
द्रवरूप हवा ही अर्धवट घनरूप धारण करीपर्यंत थंड केली  
तर चुंबकाच्या साहाय्यानें तीतील प्राणवायु तेवढा बाहेर काढून  
वेतां येऊन बाकी कफ नत्र सिद्धक राहिलेला दिसेल. ह्या  
सर्व गोष्टी आश्चर्यकारक असून, नवीन नवीन कल्पना सुच-  
विणाऱ्या आहेत. उदाहरणार्थ, चुंबकत्व म्हणजे जर इंध-

कांतील लहरी असतील, तर उष्णतेच्या लहरीमुळे 'ह्यांना अदृश्यता होत असावा' किंवा लोहचुंबकत्वाचा जर पदार्थातील अणूंच्या गतीशी संबंध असेल, तर उष्णतेच्या मुळाशी असलेल्या अणूंच्या गतीने चुंबकत्वाच्या अणुगतीस हलकत होत असावी. परंतु सध्या तरी ह्या गोष्टी चुंबकत्वासंबंधीच्या इतर अनेक गोष्टीप्रमाणे अतिशय गूढ स्वरूपाच्याच आहेत.

थॉमस यंग व त्याचे अनुयायी यांनी प्रकाशाच्या स्वरूपाचे ज्ञान बरेचसे निश्चित करून दिल्यामुळे नवोष्णमाना-मुळे होणारे प्रकाशासंबंधाचे चमत्कार आपणांस तितके गूढ वाटत नाहीत. कारण उष्णमान कमी केले असता पुष्कळ द्रव्यांच्या रंगात फेरबदल होतो. उदाहरणार्थ, तांबड्या वस्तू पिंपळ्या, व पिंपळ्या वस्तू पांढऱ्या दिसतात. ह्या गोष्टींचे स्पष्टीकरण अंशतः तरी आपणांस करता येते. पदार्थाचा रंग सामान्यतः तो पदार्थ सूर्यकिरणांच्या विच्छिन्न पट्टीतील ज्या ईशक लहरी ग्रहण करतो. त्यावर अवलंबून असतो. व पदार्थाचे उष्णमान-१८० अंशांहून उतरून त्याचे अणू एकमेकांशी जास्त संलग्न झाले असता पूर्वी एकमेकांपासून दूर असताना ईशक लहरी ग्रहण करण्याचे कार्य ते ज्या तऱ्हेने करीत त्या कितीत फरक होणे अस्मभाव्य नाही.

अशा प्रकारचे स्पष्टीकरण सुकीचे भासण्याबाहेर संभव आहे. अणूंच्या पांदाचा ईशकलहरीशी कोणत्याच प्रकारचा संबंध नसेल. कदाचित् एतद्विपर्यय कारण कंपयुक्त अणूपासून उत्पन्न होणाऱ्या ईशकलहरीत फरक होतो हे असे शक्ये उष्णतेच्या व प्रकाशाच्या लहरी ह्या केवळ कंपविस्ताराच्या मावतीतच एकमेकांपासून भिन्न असतात या गोष्टीमुळे सदरहू मतास पुष्टीच मिळते. हे काहीहि असले तरी एवढे मात्र खरे की थंड झालेल्या द्रव्याचा रंग उष्णस्थितीतील द्रव्याच्या रंगापेक्षा भिन्न का असावा ह्याचे कारण सध्या तरी अनिश्चितच गणले जाते.

प्रकाशासंबंधी दुसरी एक मौजेची गोष्ट दिसून आली आहे. ती ही की, नीच उष्णमान झाले असता पुष्कळ द्रव्यांमध्ये स्फुराप्रमाणे चमकण्याचा धर्म उत्पन्न होतो. डेवार याने असे सप्रयोग सिद्ध केले आहे की चर्मसत्व (जिलेटिन) सेल्युलॉइड, पाराफिन, गिंग, हस्तिदंत, इंडिया रबर इत्यादिक पदार्थांचे उष्णमान शून्यांशासाली १८० अंशावर नेऊन व हे पदार्थ विद्युत्प्रकाशाने उत्तेजित केले असता निळ्या किंवा हिरव्या प्रकाशाने युक्त होऊन चमकू लागतात. "अल्कहल (मद्यक), नमाम्ल, स्निग्धार्द्रा (जिलसरेन), वणद, कातडे, तागाचे कापड, कासबाची पाट, स्पेज इत्यादि पदार्थासंबंधाने देखील वरील प्रकार दिसून येतो. शुद्ध पाणी थोडे अस्फुटित दिसते, परंतु अशुद्ध पाणी मात्र पुष्कळच चमकते.

ह्याच्या उलट अल्कहलमध्ये जर थोडे अर्ध (आयोजिन) टाकले तर अल्कहलची चमकी नाहीशी होते. सामान्यतः रंगीत वस्तू फारच कमी चमकतात. उदाहरणार्थ,

अंध्यांतील पांढरा बलक फारच चमकतो व पिंपळ्या बलक मात्र त्या मानाने कमी तेजस्वी दिसतो. पाण्यापेक्षा दूध फारच चमकते व शुभ्र पूर, पंख किंवा अंध्याची फवची ह्या वस्तू अत्यंत तेजस्वी दिसतात. डेवार पुढे म्हणतो "ह्या संबंधात अतिशय महत्त्वाच्या वस्तू म्हणून अतिशय सयुक्त द्रव्यामध्ये हातिन-कर्वनत्रिद (ग्लॅटिनो सायनाइड), आणि सेप्रिद्यामध्ये केटेगिनिक संयुक्तद्रव्य ह्या होत. थंड केलेले अन्नप्रातिन-कर्वनत्रिद (थर्मोनिथम ग्लॅटिनोसायनाइड) ह्यास विद्युत्प्रकाशाने उत्तेजित केले असता -१८० अंशावर ते पूर्णपणे चमकू लागते; परंतु ह्याचे उष्णमान थोडे वाढविले तर त्याची चमकी दिव्याप्रमाणे होते. डेवार पुढे असे म्हणतो, "ह्यावरून हे स्पष्ट दिसते की एवढ्या नीच उष्णमानात प्रत्येक द्रव्याची शोषण शक्ति वाढत असली पाहिजे व त्याच वेळी त्याच्या अणूंचे घर्षण कमी होत असावे."

अशा प्रकारच्या सावधगिरीच्या शब्दयोजनेच्या अंशमात्र स्पष्टीकरणावरून आपण ह्या बाबतीत अद्याप किती अज्ञानांत आहो हे लक्षांत घेईल.

उष्णमान अतिशय वाढविले असता अणूंमध्ये ज्या प्रकारचे कम्प होवे अशी आपली अपेक्षा असते. ह्यावरून निराश्रया प्रकारचे प्रकाशाच्या लघुलहरी उत्पन्न करण्यास सक्षम होताना हे एक पदार्थविज्ञानशास्त्रातील कायमचेच कोडे आहे. आणि नीचोष्णमानात अशा प्रकारचे कम्प उत्पन्न करण्याची अणूची शक्ति वाढतच जाते असे प्रयोगांती दिसून आल्यामुळे हे कोडे उलट अधिकच गूढ झाले आहे.

नीचोष्णमानासंबंधी ज्या निदान दोन गोष्टी तरी अशा आहेत की त्या उपर्युक्त गोष्टीहून कमी गूढ भासतात, त्या गोष्टी म्हणजे एखादे द्रव्य थंड केले असता त्याच्या अणूंमधील संसक्त्याकपणे आणि घटनेतील हलता वाढते, आणि रासायनिक संयोगशक्ति जवळ जवळ नाहीशी होते. ह्या गोष्टी आपल्या पूर्वापेक्षेला धरूनच आहेत. असजसे एखादे द्रव्य वायुरूपातून द्रवरूपात येते व त्यातून त्याचे घनद्रव्यात रूपांतर होते तसतसा उष्णताजन्य कम्प कमी कमी तोंड होत गेल्याने द्रव्याचा आकार लहान लहान होतो. अर्थात् असजसे घन पदार्थाचे अणू अधिकाधिक सन्नधि येतील तसतसा त्याचा चिबटण्या वाटला पाहिजे व त्याची क्रियाशक्ति कमी झाली पाहिजे अशीच कोणीहि अपेक्षा करील. प्रयोगानेहि ह्याच गोष्टी सिद्ध झाल्या आहेत. प्रो. डेवार याने सप्रयोग असे सिद्ध केले आहे की साध्या लोखंडी तारेचा तुटण्याचा घाण एरवी गितक असतो त्याच्या दुपटीहून आठ तोंड सार द्रवरूप होवेंतकी थंड केली असता, होते, आणि दुसऱ्या सवे पाहूनि कमी अधिक प्रमाणात जास्त मजबूत होतात. त्याला असेहि आढळून आले की एखाद्या वितळणाऱ्या धातूची नागमोडी फमान, जो नेहमीच्या उष्णमानात एक अंश वजनाने तापवतोच थरथर होत असे

तिस-१८२ अंशा इतकें थंड करताना ती दोन पाँड वजन तेलून धरूं लागली, आणि थंड झालेपर्यंत तिचें एखाद्या पोखरी तारेप्रमाणें केंपन होत राहिलें.

एखाद्या धातूचा संयोजक झाला असतां तिच्या अंगां अधिक मजबुती व कणसरपणा येणें हें असें अविषयक नियमांनुसार कळतास आहे तसेंच नीचोष्णमानात एखाद्या पदार्थाची रासायनिक कार्यक्षमता कमी होणें हें देखील आहे. कारण उष्णता लावली असता तिच्या अंगें रासायनिक क्रियेस कमी मदत होते हें आपणांस उरक आहेच. पस्तुत्पत्ति अशी आहे की, एव (फ्ल्युओरिन) हा अपवाद सोडून दिल्या तर द्रवरूप उज्याच्या उष्णमानात रासायनिक कार्यक्षमता पूर्णपणें नाहीशी झालेली आढळून येते. याचें स्पष्टीकरण असें आहे की प्रत्येक परमाणूच्या अंगां मग तो कोणत्याही प्रकारचा का असता-तराविक परमाणूंच्या संयोग पावण्याची शक्ति भासते. एखाद्या परमाणूच्या आव-पणनाफी समन झाल्या म्हणजे त्याच्याशी संयुक्त असलेले काही परमाणू दूर झाल्याशिवाय दुसरे परमाणू त्याच्याशी संयोग पावू शकणार नाहीत. मातृक उष्णमानात असली विच्छेदन क्रिया सतत चाललेली असते. केंप पावणारे परमाणू परस्परापासून विभक्त होत असतात, व त्यांच्या दुरीभवना-मुळे रिक्ती झालेली जागा दुसऱ्या परमाणूंनी भरून वाडणें घडत होतें. परमाणूंची ही अदलाबदल रासायनिक कार्य-शक्तीच्या मुळाशी असते. परंतु उष्णमान येवंच कमी केले कीं परमाणूंनी उष्णतामुलक कर्म एकठांका दूर राहण्यास असमर्थ होतात, व त्यामुळे नीचोष्णमान कायम राहोपर्यंत परमाणूंचे परस्परांशी झालेले संयोग पूर्वस्थितीतच कायम राहतात मातृक उष्णमानात ज्याची तापबद्धी परस्परावर रासायनिक क्रिया होते असे पदार्थ द्रवरूप हवेच्या उष्णमा-नात काहीही क्रिया न होता एकमेकांशेगरी पडले राहतात याचें कारण हेच होय.

विशिष्ट परिस्थितीत, द्रवरूप प्राणासंदर्भा काही फार मनोरंजक प्रयोग करून दाखविण्यात आले आहेत. ओल्ड-स्की यान प्रयोगांअंती असें आढळून आलें कीं एखाद्या लाक-जाचा पेटलेला तुकडा जर द्रवरूप प्राणामध्ये बुडविला तर तो वायुरूपात असल्याप्रमाणेंच उत्तम प्रकारें जळतो व एखादी खाल भडक तापविलेली तेलेंडी तार ह्या द्रवरूप प्राणामध्ये बुडविली तर तीहि जळूं लागून समोवती कोरंडाच्या ठिपक्या पडूं लागतात ह्यापेक्षा वेगारचें केलेला पुढील प्रयोग फारच मनोरंजक आहे. त्यानें द्रवरूप प्राणांनं मरलेल्या एका मांड्यात नळीच्या तोंडाशी जळत असलेल्या उजव्यावृत्ती ज्योत खुप-णली; तेव्हां ती उजवावी ज्योत द्रवरूप प्राणात पूर्वाप्रमाणेंच जळत राहिली व उजव व प्राण शर्या संयोगानें वगलेलें पाणी रफ होऊन वर आऊं लागलें. द्रवरूप पदार्थात ज्योत जळत राहून तिच्यापासून वर्णावा धूर निघावा ही

नीचोष्णमानविषयक प्रयोगांमुळे शास्त्रज्ञांस परिचित झालेली एक अलंभ आवश्यकारक गोष्ट होय.

व्यावहारिक परिणाम आणि अपेक्षित फायदे.- वर दिल्याप्रमाणें ह्या संशोधनाचे शास्त्रीय परिणाम आहे- तच, परंतु खाशिलाच व्यावहारिक दृष्ट्या येवंच उपयोग दिसून येणारे आहेत. कार्पाची अगदीं पहिल्या उपयोग करून घेता येण्यासारखा आहे व तो डेव्हीनं पूर्वापासून आपल्या शोधकबुद्धीनें कल्पना करून ठेविला आहे. तो म्हणजे मग न नासता सुरक्षित रहावें म्हणून द्रवरूप वायूचा उपयोग करणें हा होय. द्रवरूप आणण्यास जास्त कठिण असणारे वायू द्रवरूपात आणले जाण्याच्या येवंच दिवस अगोदर सत्र (अमेनिआ), गंधकसात्व (सल्फ्यूर एसिड) ह्याचा पदार्थ न नासवेंत म्हणून व्यापारी दृष्ट्या उपयोग करण्यांत येत असे. त्याचा प्रत्येक मध्य मांड्याच्या कारखान्यांत व प्रत्येक मोठ्या शीतघरक्षित फौजरात असा प्रकारची शैत्यो-त्पादक सामुग्री ठेवलेली असते. त्यावेगें तैलील उष्णमान नियंत्रित केले जातें. पुष्कळ मोठे दिवाणखाने उन्हाळ्यांत ह्या योगानें थंड केले जाऊन राहण्यास सुसकारक होतात. गहागावरील नासण्यासारखा माल शैत्योत्पादक सामुग्रीनें अशाच प्रकारें सुरक्षित ठेवला जातो. बहुतेक सर्व मोठ्या शहरात यंत्रांच्या कारखान्यामध्ये हेच तत्त्व उपयोगांत आणले जातें व अलीकडे तर दुरोपातील प्रत्येक साणावळीत, उपहारपुढात, व कित्येक घरात देखील या तत्त्वाचा उपयोग करून वर्षे करण्याची बंदी शिरली आहेत. लवकरच दुरोपांत अशा प्रकारच्या सर्व हमारतीमध्ये ज्याप्रमाणें उष्णतोत्पादक साधनें आढळतात त्याच प्रमाणें शैत्योत्पादक सामुग्रीहि ठेव-ण्यात येईल असा संभव आहे. ह्या शैत्योत्पादक यंत्राचे प्रकार पुष्कळ असून त्याची रचनाहि निरनिराळ्या प्रकारची असते. तथापि हें सर्व कार्य वेव्ही व फेरेडे यांच्या संशो-दाचेच इदय स्वरूप आहे.

ह्या शैत्योत्पादक यंत्राचा दुसरा व्यापारी उपयोग म्हणजे निरनिराळी औषधें तयार करण्याच्या कार्यां होय. ही औषधें घट्ट वरततव अतिशय शुद्धतेची जरूरी असते, व नीचोष्णमानाच्या प्रयोगांनी कोणत्याही द्रव्याला पनरुपांत आणवून त्यातील अशुद्धता काढून टाकता येते.

उत्पुष्क शैत्योत्पादक यंत्राचे उपयोग व्यापारी दृष्ट्या अतिशय महत्त्वाचे आहेत यात संशय नाही. तथापि द्रवी-भूत वायूचे वाहूनहि महत्त्वाचे दुसरे अनेक उपयोग आहेत उदाहरणार्थ, दवीभवनाच्या किमान उष्णमानावर ज्याचें उष्णमान आहे असा हवेचा काही भाग घेऊन त्याच्यावर थिलीरिआच्या प्रयोगातल्याप्रमाणें एका चौरस इंचास एकतीस टन इतका दाब पडला आहे अशी कल्पना करा व निरा व प्रतिक्रिया या नेहमीं शारल्यान भरतात हें लक्षांत आणा. तेव्हा तो वायू परच्या दाबास तितक्याच शक्तीनें पर लोडण्याचा उलट प्रयत्न करीत असला पाहिजे



हैं उपज आहे. समजा की त्या उष्णमानांत हा वायु सहा घन इंच जागा व्यापतो. तेव्हा अर्ध स्थितीत या वायुमुळे उत्पन्न झालेला एकंदर दाब ५००० टनापेक्षा मोठ्यासाच कमी भरेल. याचा अर्थ असा की हा वायुमंडली वायु एक मोठी इमारत सहज तोडून धरू शकेल. इमारतीचे वजन ५००० टनापेक्षा कांही कमी असले तर ती वायूच्या योगाने वर उचलली जाईल व हे वजन फारच कमी असले तर वायूच्या प्रसरणघटनेने ती इमारत आकाशात उंच उडून जाईल.

परंतु समजा हाच वायु जर एखाद्या शैत्योत्पादक द्रव्यामध्ये ठेवून खातील उष्णता हलके हलके काढून घेण्यांत येऊं लागली, तर वायूचे उष्णमान द्रवीभवनान्या किमान उष्णमानाच्या खाली उतरतांच एका क्षणात त्याची प्रसरण-शीलतासह्य सर्व पडपड विराम पावून तो द्रवरूप धारण करील, व इमारत उडविणारा तो आडदांड वायु पात्रात एखाद्या शेळीप्रमाणे शांतपणे स्थिर राहिलेला दृष्टीस पडेल.

खरोखर पेलामर पाणी काय किंवा तितकाच द्रवरूप वायु काय क्षामथें किती तरी अंतर्भूत शक्ति असते ! दोन्ही मध्ये फरक इतकाच की पाण्याची बीजरूप ( गोटेजल ) शक्ति त्याचे उष्णमान बदलित्याशिवाय उपयोगांत आणतां येत नाही व ती उपयोगांत आणण्यासाठी सर्वेस संपेण जाडून पाण्यास गरम केले पाहिजे. परंतु पाण्याऐवजी ईंधनाच्या मोठ्या पंचपात्रांत जर तितकाच द्रवरूप वायु पातळा, तर कोही एक संपेण न जाळवें लागत, सर्वेस ईंधन द्वय प्रदेशांत बर्फात गाडून ठेवले तरी थोड्याच क्षणांत आतील द्रवरूप वायु बर्फातूनहि उष्णता ग्रहण करून वायुरूप धारण करील, व ईंधनाचा दृष्टा एकदम मागे छोटला जाऊन त्या वायूच्या बाहेर पडण्याच्या थडपटांत संबंध पंचपात्र धाडदिशी कुडन त्याचे राई राई एवढे तुकडे होतील.

सारांश, हवेपासून लागेल तेवढी उष्णता पैदा करून द्रवरूप हवेतील बीजरूप वाष्पीचे संपेणाच्या खर्चाशिवाय कार्यकारी शक्तीत रुपांतर होऊं शकतें.

परंतु या बाबतीतील मुख्य अडचण, दवांचे शास्त्रीयवन करण्याकरितां संपेण कोठून बांधून आणवें, हो नसून, संपेणास त्या दवाचा शोध लागणार नाही अशी काय न्यवस्था करावी, ही आहे. द्रवरूप हवा मुबलक उपलब्ध असती तर संपेणाची काळजी सर्वेस्वी दूर झाली असती. परंतु ती हावी मिळवें शक्य नसल्यामुळे किशेक उस्ताही शास्त्रज्ञ पुढें मागे द्रवरूप वायुकडून सर्व प्रकारची शक्तीची कामे करून घेण्यापेईल जे मनोराज्य करितात, ते सफल होण्याची आशा दिसत नाही. शिवाय, हवेस द्रव स्थितीत आणण्याकरिता यरीच शक्ति खर्च करावी लागते, व या खर्च झालेल्या शक्तीहून कांही तरी अधिक शक्ति तिच्यापासून मिळवितां आल्याशिवाय

आर्थिक दृष्ट्या हा सर्व खटाटीप निरर्थकच ठरणार. शक्ती संस्थां सधे नियम गरी लक्षांत आणले तरी ही गोष्ट साध्य होणे कधीहि शक्य नाही असें दिसून येईल. कारण, किंवा व प्रतिक्रिया या नेहमी समबल असल्यामुळे सर्व प्रकारे अनुकूल परिस्थितीत एखाद्या वायूचे द्रवीभवन करण्याकरितां जितकी शक्ति खर्च करावी लागेल, तेवढीच ( प्रत्यक्ष व्यवहारात तर त्याहूनहि कमीच ) शक्ति ती वायु आपला पूर्वीचा आकार धारण करताना परत देईल. तेव्हां जे उस्ताही लोक उर्जुक हेवून प्रेरित होऊन थोडक्या खर्चात बांधूस द्रवस्थितीत आणणारे यंत्र बनविण्याची खटपट करतात, ते मृगजळाच्याच पाठीस लागले आहेत असें म्हटलें पाहिजे.

तथापि, याचा अर्थ असा नाही की, द्रवरूप हवेतील शक्तीचा आपणास फायदेशीर होऊं शकेल असा कोणताच उपयोग होऊं शकत नाही. शक्तीतर फण्याचे सर्वांत स्वतः साधनच नेहमी अत्युत्तम ठरतें असें नाही. म्हणून, अल्पाकार, हलकेंपणा, इत्यादि धर्मांमुळे शक्तीची कार्ये करण्याकरितां द्रवरूप हवेचा अनेक प्रकारे उपयोग होणे शक्य आहे. उदाहरणार्थ, आकाशमार्गे वासविण्यास लागणारी शक्ति उत्पन्न करण्याकरितां द्रवरूप हवेचाच उपयोग करणें अधिक फायदेशीर होईल. कारण, असली यावें तयार करताना ती जास्तत जास्त हलकी करी होतील हाच महत्वाचा प्रश्न असतो. हीच गोष्ट थोड्या कमी प्रमाणांत जहाजास—विशेषतः लढाऊ जहाजास देखील—लागू असल्यामुळे पुढें मागे बगनदार कोळशाच्या जागी द्रवरूप हवेचा उपयोग केला जाणें अशक्य नाही. या द्रवाच्या अंगी असलेल्या स्फोट शक्तीच्या ऐवजीहि उपयोग करतां येईल. थोड्याचदुत प्रमाणांत द्रवरूप हवेचा अशा प्रकारे उपयोग होऊं लागलाहि आहे. व अशा प्रकारच्या हवेचा उपयोग वाफेपेक्षा किंवा विद्युच्छक्तीपेक्षा अधिक फायदेशीर असतो असें बाबडून आले आहे. सईसम दावाखाली ठेवलेली हवा धारण करण्यास अविशय मगजून पात्र लागत असल्यामुळे, दावयुक्त हवेपेक्षा द्रवीभूत हवेचा उपयोग जास्त सोईस्कर होईल हे उपज आहे; तथापि, द्रवीभूत हवेला त्याच रूपात कायम ठेवणें अत्यंत कठिण असतें ही गोष्ट देखील तितकीच उपज आहे.

नीचोष्णमानावरील प्रयोगांमुळे उपस्थित झालेला महत्वाचा प्रश्न म्हणजे कीत किंवा उष्ण पदार्थांना वाळू परिस्थितीपासून आळिस करे ठेवतां येईल—म्हणजे त्यांचें पृथक्स्थापन ( इन्ड्युशन ) करे करतें येईल—हा होय. या प्रभावर रॉयल इन्स्टिट्यूशनचा संस्थापक रम्फर्ड याने सर्व आधुन्यभर खरेच परिश्रम केले. त्यानें विरमिराख्या पदार्थांच्या अंगी उष्णतापरिवर्तनाचा, उष्णतावहनाचा इत्यादि उष्णताविषयक जे कमीजास्त प्रमाणांत धर्म असतात, त्यांचा फार

कालजीपूर्वक अभ्यास केला होता, व आपल्या शोधांचा त्यांनी व्यवहारांत उपयोग करून चुकीचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करणें अधिक फायदेशीर आहे की खरबरीत ठेवणें अधिक फायदेशीर आहे:—उन्हाळ्यांत कोणत्या रंगाचे कपडे वापरवे व हिवाळ्यांत कोणत्या रंगाचे कपडे वापरवे इत्यादि गोष्टी ठरविल्या. एतद्विषयक आपल्या कल्पनांचा त्यानें सर्व युरोप-भर प्रसार करून सर्पणाचा उपयोग करण्यांत किती उप-लब्धी होत असते, हें लोकांच्या निदर्शनास आणिलें.

नीचोष्णमानावरील प्रयोगांनी उष्णतेच्या पृथक्स्वापनाच्या विचारांस चालून मिळून त्यासुद्धे लागलेल्या शोधांचा व्यव-हारांत उपयोग केला जाऊ लागला. हा एक त्या प्रयोगावरील परिश्रमापासून झालेला मोठाच फायदा आहे:—जर प्रो-डेवार-यानें निवांतापात्र, एखाद्या भांड्याचा किरणविस-र्जनशक्ति शेंकडा ९७ हिस्सांनी कमी करूं शकतें, तर त्याच तत्त्वाचा निराळ्या रूपांत उपयोग करून रोजच्या व्यवहारां-तील गोष्टीत—उ० अर्फांच्या पेड्या, स्वयंपाकाचीं मांडी, तवे, चुली इत्यादि बाबतींत—फायदा कां घेता येऊं नये? फारतर फाय, उष्णतेच्या पृथक्स्वापनेच्या तत्त्वाचा घरांच्या गिंती बांधण्याच्या कामीं देखील उपयोग करतां येण्यासारखा आहे, व शास्त्रांय शोधांचा व्यवहारांतील गोष्टींत अधिका-धिक फायदा घेण्याकडे लोकांचा कळ होऊं लागला म्हणजे तसा तो पुढें मागे होऊंही लागेल.

तथापि शास्त्रिकदृष्टि धरितांच अशा गोष्टींकडे लक्ष घालणें सामान्यतः आवडत नाहीं. त्यांच्या दृष्टीनें महत्त्वाचा प्रश्न निराळ्याच आहे; उपलब्ध असलेल्या सर्व वायूंचें द्रवीकरण झालें तरी नीचोष्णमानाचे प्रयोग करीत असलेल्या पंडितांचें संशोधनकार्य येथें संपत नाहीं. जसजसें एकएका वायूंचें द्रवीकरण होत आइल तसतशीं अधिकाधिक, क्षेप्य उत्पन्न करण्याचीं साधनें हातीं येऊं लागतील, परंतु या शास्त्रज्ञांची दृष्टि त्याच्याहि पलीकडे असलेल्या मूलद्रव्यांशावर-ज्ञाना-२७२ सेटिग्रॅड अंशावर—आहे. उजवायूचें द्रवीकरण साध्य झालें तेव्हां—२५१ किंवा—२५३ अंशांतकीं शीतता उत्पन्न करतां येऊं लागली होती; व पुढें ६० स० १९०८. गच्चे सौर ( होलीअम ) या मूलद्रव्याचें कमरलिप ओन्स याने द्रवीकरण करून [ एडवर्ड ऑफ्रिड ' रसायनशास्त्राचा इति-हास ' विभाग २ रा पृ० ३९ पहा. ] —२६८.५ अंशांतकीं शीतता उत्पन्न केली. सांगजे, मूलद्रव्यांशापावेतो पोंचण्यास आतां फक्त ३.५ अंशच खालीं जाणें बाकी राहिलें आहे. ही सिंड फारच लहान दिसते, परंतु नेमिन हा भौगोलिक ध्रुवाच्या अत्यंत सान्निध्य गेला असतांही खास ध्रुवावर पाय ठेवण्यास पुढें गितका प्रयास पडला त्याहून कित्येक पटींनी अधिक प्रयास ही लहानशीं सिंड थोडाडण्यास पडणार आहे.

ही सिंड एकदांवी ओलांडली गेली, तर कोणकोणते चार्जर आपल्या दृष्टीस पडतील? शास्त्रज्ञ लोकांच्या भा. पां. ६३

दृष्टीनें हा मुद्दा भौगोलिक ध्रुवाच्या शोधाहूनहि अधिक महत्त्वाचा आहे. मूलद्रव्यांशावर पृथ्वीवरील एकूण एक द्रव्यें मिला: आपण घनस्थिति झणतो तशा प्रकारचें कांहीं तरी स्वरूप धारण करतील यांत संशय नाहीं; आणि घनता, चिबटपणा इत्यादि धर्महि त्यांत महत्तम स्वरूपांत दृग्गोचर होतील हेंहि तितकेच निश्चित आहे. या शीततेत पदार्थांची रासायनिक कार्यशक्ति समूळ नाहींशी होऊन तेवढी शीतता कायम राहोपर्यंत संयुक्त पदार्थांची रासायनिक घटना अबा-धित राहवी, असा शास्त्रज्ञांचा समज आहे. कित्येक पदार्थांच्या बाबतींत त्यांचे रंगादि कांहीं धर्महि उपलब्ध साधनांच्या साहाय्यानें ओळखणें अशक्य होण्याचा संभव आहे असें म्हणतात.

कांहीं शास्त्रज्ञांनीं असें अनुमान केलें होतें कीं, मूलद्रव्यांशावर उष्णतामूलक कंपावरोबरच संसक्त्याकरणचाहि लोप होऊन सर्व पदार्थ हाताला न समगण्याइतक्या कारीक भुकडीचें रूप धारण करतील. परंतु प्रयोगांअंतीं हा समज चुकीचा ठरलेला दिसतो. कारण, जसजसें उष्णमान कमी करावें तसतसें संसक्त्याकरण कमी होण्याऐवजीं: वाढतच जातें असें आढळून आलें आहे. आकाशातील उषा भागादून पृथ्वीवर उल्का पडतात, त्या भागाचें उष्णमान मूलद्रव्यांशाद्वारेणें कांहीं तरी असले पाहिजे, अशी शास्त्र-ज्ञांची समजूत आहे. या उल्काची घनता पाहिळी म्हणजे मूल-द्रव्यांशावर संसक्त्याकरण नष्ट होत असावें हें अनुमान पूर्णपणें चुकीचें असलें पाहिजे अशी खात्री होते. मूलद्र-व्यांशावर सर्व द्रव्यें अदृश्य होत असलीं पाहिजेत अशी जी एक कविकल्पना एके काळीं पुढें मांडण्यांत येत होती, तिला तर याहूनहि कांहीं आधार आहे. या कल्पनेस मुख्य आधार म्हणजे कमी आधार आहे. या कल्पनेस मुख्य आधार म्हणजे, मागून उष्णमानांत, दाब कमीनास्त होऊं दिला नाहीं तर, प्रत्येक वायु आपल्या आकाराच्या दोनशें बहिः-रांस संकोच पावतो, असें प्रयोगांअंतीं आढळून आलें आहे हा होय. हा नियम जर सर्व उष्णमानांत सारखाच लागू असतो असें मानिलें, तर—२७२ अंशावर प्रत्येक वायु अदृश्यच झाला पाहिजे. निदान तो सध्यां उपलब्ध अम-लेल्या साधनांनी इंदियगोचर न होण्याइतका तरी संकोच पावला पाहिजे. परंतु नीचोष्णमानासंबंधी प्रयोग करणाऱ्या शास्त्रज्ञांस लवकरच असें आढळून आलें कीं, शीतता बरीचशी उत्पन्न झाली म्हणजे वायूचें संकोचन या नियमा-नुसार होत नाहीं. व वायु द्रवीभूत किंवा घनीभूत झाल्यावर तर हा नियम मुळींच पाळला जात नाहीं. अर्थात् मूलद्र-व्यांशावर सर्व द्रव्यें अदृश्य होत असलीं पाहिजेत हा तर्क अगदीं चुकीचा आहे.

आणखी अशी एक गोष्ट मुद्याविषयांत येते कीं, मूलद्रव्यां-शावर पदार्थांच्या अंतीं आपणास कांहीं तरी नवीन धर्म येतील; व वायुचा व

द्रवरूप व घनरूप ही एकमेकांपासून भिन्न होती असे म्हणतात, तिसरें घनरूपातून मिश्र असलेलें एखादें रूप पदार्थ धारण करील. एखादा पदार्थ वायुरूपांत, द्रवरूपांत किंवा घनरूपांत रूपांतर होणें हें सर्वेस्वी त्यांतील अणूंच्या कंपनाच्या तऱ्हेवर अवलंबून असल्यामुळे परमाणुकंपन पूर्णपणें विराम शकलें असतां पदार्थ कोणत्या रूपांत दिवूं लागेल यासंबंधी भविष्य करणें बरेच धाडसाचें होईल. मूलद्रव्यांसाठीं पदार्थांच्या अशीं कांहीं तरी नवीनच धर्म येत असले पाहिजेत ही गोष्ट, नौकोणमानांत पदार्थांच्या अशीं सुचकत्वाच्या किंवा स्फुराप्रमाणें चकाकण्याचा धर्म अधिकाधिक प्रमाणांत न्यक्त होऊं लागतो या अनुभवधारुन जबरजबल सिद्ध झाल्या-सारखाच धादे. याद्वारे कांहीं अधिक चमत्कारिक धर्म मूलद्रव्यांसाठीं पदार्थांमध्यें दृश्यतेतील काय, व तसें होणें संभवनीय असले तर त्यांचें स्वरूप काय असेल, हा प्रश्न अद्याप शास्त्रज्ञांना सोडवावयाचा आहे.

**मूलद्रव्यांच्या शोधः—**१८५० च्या सुमारास मूलद्रव्यांची संख्या सातठ होती. हल्ली ती बऱ्याचरी पर गेली आहे. मूलद्रव्यांचे धातु व अधातु असे दोन वर्ग करतात. १८५० च्या सुमारास अद्याप मूलद्रव्यें फक्त तेरा माहीत होती, व आज अशा मूलद्रव्यांची संख्या एकशेसहातून अधिक आहे. आणि धातुवर्गातील मूलद्रव्ये तेव्हां तत्त्वज्ञानी होती ती प्रेतघाटून अधिक आहेत. ही मूलद्रव्यांची संख्या इतकी भरमार पाडली याचें श्रेय बॅंहेमच्या लक्षांत आलेल्या समाकृतिकत्वास (आयसॉमॉर्फिकझम) व सावरुन पुढें न्यूलॅंड्स व मॅंडेलीफ यांनी ठरविलेल्या मूल्यकत्र (व्हॅलन्सि) आणि नियतांतरता (पेरिऑडिसिटी) यांसंबंधाच्या नियमांना आहे. विशेषतः मॅंडेलीफनें रासायनिक मूलद्रव्यांचे समुच्चय ठरविण्याची जी पद्धति बसविली तिच्यामुळे पुढील संशोधकांनां एकएका समुच्चयांतील मधले हुबे शोधून काढण्याचें काम फार सोपें गेलें. मॅंडेलीफनें तुल्यधर्मीय मूलद्रव्यसमुच्चयाचें उदाहरण म्हणून हरादि (हॅलोजेन) नामक समुच्चयांतील मूलद्रव्यांची रासायनिक संबंध सूचित करणारी घटना पुढें दिल्याप्रमाणें मांडून दाखविली होती.

इव(स्फुओरिन) हर(क्लोरीन) स्तैम(ब्रोमिन) अद(आयोडिन)

१९ ३५.५ ८० १२७

अ अ+क अ+२क+फा २अ+२क+२फा  
येथें अ = १९; क = १६.५; फा = २८.

दुसरे नम्र समुच्चयाचें उदाहरण येणें प्रमाणें आहे:

नम्र (नाफ्टीजन) स्फुर (फास्फरस) ताल (अर्सेनिक)

१४ ३१ ७५

अ अ+क अ+२क+फा

अम्र (अंतिमर्ना) विस्मृत (विस्मृत)

११९ २०७

अ+क+२फा अ+क+३फा

येथें अ = १४, क = १७, फा = ४४.

वर दिलेल्या दोन उदाहरणांतील प्रत्येक समुच्चयाच्या सर्व घटकांत कित्येक वायवीय साम्य असून परमाणुभारांकांवात आतो तयतसें त्यांच्यामधील भौतिक धर्मांचें यथामम स्थित्यंतर झालेलें आढळून येतें. या व अशाच प्रकारच्या दुसऱ्या कांहीं तुल्यधर्मीय मूलद्रव्यांच्या परमाणुभारांकांतील संबंधावरून असे अनुमान काढण्यांत आलें की, ज्याप्रमाणें सैद्धिय रसायनशास्त्रांत एका तुल्यधर्मीय सैद्धिय मूलकसमांतील एका पुढील एक संयुजत पदार्थ क२२ या मूलकाची भर पडून तयार होतात त्याचप्रमाणें मूलद्रव्यांच्या निरनिराळ्या समुच्चयांतील द्रव्यें त्या सर्वांत सामान्य असलेल्या एखाद्या द्रव्याची कांहीं प्रमाणांत वाढ होत गेल्यानें घनत असावी. मूलद्रव्यांच्या पुष्करणाच्या अर्वाचीन उपपत्ती-मध्यें आपणाला हेच तज्ज निराळ्या स्वरूपांत दिसून येतें. उष्णमास यानें विशिष्ट समुच्चयांतील मूलद्रव्यें विशिष्ट सामान्य द्रव्याच्या प्रमाणबद्धी वाढीमुळे उत्पन्न होतात अशी कल्पना घसविली, तर रदरफर्ड व सॉडी यांनी जनक द्रव्यांतील कांहीं द्रव्य कांहीं प्रमाणांत कमी होत गेल्यामुळे एका समुच्चयांतील निरनिराळीं द्रव्यें घनतात अशी कल्पना काढली.

उपपुंक्त साधनांनी १८५० नंतर आर्गन (कैस-अम), डिप्रोशियम, गादोलिन (गॅडोलिनियम), गाझ (गॅसियम), थामेय (थॅमियम), सौर (होलीअम), इंद (इंडियम), फिट (फिट्रोन), न्योदिस (नियोडिमियम), न्युन (नियोन), थाल्युडिन (प्रासेओडिम) रद (रेडियम), रूपद (रुबिडियम), सामर (सामारियम), स्कन्द (स्कॅंडियम), थुल (थुलियम), थाल [थॅलियम], यितव [यट्रियम], जिफ्रन [सिकॅनिअम], क्षेन [सिक्वेन] व यूरोपियम या धातूंत मूलद्रव्यांचा शोध लागला.

या नव्या मूलद्रव्यांचे शोध इतक्या भरभर लागण्याच्या कामीं अलीकडे सुधारलेली रासायनिक पुष्करणपद्धति उपयोगी पडली हें खरें असलें तरी या शोधासंबंधाचें मुळावें श्रेय मॅंडेलीफच्या मूलद्रव्यांतील संबंधाविषयीच्या उपपत्तीस आहे.

यांपैकी आर्गन, न्युन, क्षेन, फिट या कार्यवृद्ध व रद, पोलोनियम, थोरियम, थोरैर किरणविसर्जेक धातूवृद्ध माहिती पुढील प्रकरणांत येईल. डिप्रोशियम, यूरोपियम, गादोलिन, ह्युड्रेसियम, न्योदिस, थाल्युडिन, सामर, थुल व यितव हीं द्रव्यें अनेक प्रकारच्या खनिज पदार्थांत, परंतु फारच थार प्रमाणांत आढळतात. यांपैकी कांहीं द्रव्यांचा धुराच्या द्रव्यातील जाळ्या करणें, इत्यादि व्यावहारिक उपयोग होत असल्यामुळे त्यांच्याकडे रसायनशास्त्राचें लक्ष वेगलेलें आहे, व हीं आत्यल्प प्रमाणांत सांपडणारीं द्रव्यें मोठ्या प्रमाणावर कशी पैदा होतील यावरून संशोधन चालू आहे.

मूलद्रव्यांचा व्यावहारिक उपयोग.—रसायनशास्त्राच्या आधुनिक प्रगतीचा विशेष हा आहे की, ज्या ज्या नवीन रासायनिक द्रव्यांचा शोध लागत आहे ती सर्व द्रव्ये लागलीच व्यावहारिक उपयोगास लावण्याची क्षमताची राखण चालू आहे. त्यामुळे दिवसागुदिवस अनेक शक्ती नवे नवे पदार्थ मनुष्यप्राण्याच्या सुखासाधनात भर टाकू लागले आहेत. थोके (सेरियम) क्षार हे कांबरी व मातीच्या भाट्यांना रंग देण्याच्या कामी, रंगकायांत रंग पक्का करणारे पदार्थ म्हणून, प्रकाशलेखनप्रलेंत व औषधोपचारात उपयोगी पडतात. जिंक विजेच्या दिव्यांच्या कामी, पाहू उच्च प्रतीची घर्मीमवन दुर्गंध करण्याच्या कामी; तितन (टिंटेनिअम), मोल्ड (मॉलिब्डेनम) व बनावट (व्हानाडिअम) उत्तम प्रकारचे पोलाद करण्याच्या कामी, तंतल (टॅन्टलम) व तुंगस्थ (टुंगस्टन) विजेच्या दिव्यांतील अत्युष्णताप्रकाशी तारा करण्याच्या कामी; तुंगस्थ व स्फट (अल्युमिनिअम) योंपासून बनलेल्या मिश्र धातूचा स्वयंगतीत वाहून करण्याच्या कामी; आणि तुंगस्थ, स्फट व तांबे योंपासून बनलेल्या मिश्र धातूचा भागवोट्याचे बगरे गस्तुपादक फॅल करण्याकडे उपयोग करतात. तुंगस्थाचे पोलाद चिलखत करण्यास, गाल्यांच्या कमांनी कडक करण्यास, बाज्याच्या पेडींतील तारा करण्यास व सोडेलुयकांतील शुबक शक्तीचा फायमपणा वाढविण्यास उपयोगी पडते. शतितन (स्टॅनिअम) धातुसमुच्चयापैकी विरळा पैदा होणाऱ्या धातूबाहेर फार महत्त्वाच्या कामी उपयोग होत असतो. थोस (थोर्सिअम) व ऐन्ड्र (इरिडिअम) यांचा उपयोग हार्कायंत्रांतील दांडे, सोबेरी निकांच्या बोथी व शिक्कांचा घर्मेन करण्याकडे करतात. थोस व ह्येन (स्पेनिअम) यांचा उपयोग विजेच्या दिव्यांतील तारा करण्याकडे करतात. सोम (सेलेनिअम) या द्रव्याच्या विद्युद्बहनशक्तीवर प्रकाशाचा जो विशेष परिणाम होतो त्याचा फायदा घेऊन टेलिग्राफच्या किंवा टेलीफोनच्या तारांनी धावाचित्रे (फीटो) पाठविण्याची सोय करण्यांत आली आहे, व वैद्यकांत क्ष-किरणार्थ प्रकाशदीप्तिमान भोजण्याकडेही त्याचा उपयोग केला जाऊ लागला आहे.

**गंधयुक्त (बॅरोमेट्रिक) पदार्थांचें रासायनिक स्वरूप.**—रासायनिक संयुक्त पदार्थांचे गुणधर्म त्यांच्या अवयवीभूत मूलद्रव्यांच्या स्वरूपावरून व रासायनिक आकर्षणावरून ठरविता येतात, मूलाच्या (रॅडिकल्सच्या) स्वरूपावरून ठरविता येत नाहीत, ही कूपर व केप्लर यांची सूचना प्रथम पूर्णपणे मान्य झाली नाही. तिथ्य बौल्व, स्ट्रीडेल वगैरे शास्त्रज्ञांनी विरोध केला व निराळ्या पद्धतीने प्रायोगिक आल्कहल (एथरिअर आल्कोहोल) चे वगैरे शोधविषयांचे. तथापि अखेर, समावयवितत्वाचा (आयसोमेरिझमचा) व मूल्यफत्वा (व्हॅलन्सी) बद्दलचा सिद्धांत प्रस्थापित होऊन रासायनिक पदार्थांच्या घटनेसंबंधाच्या केप्लरच्या

उपपत्तीलाच पुष्टि मिळाली. शिवाय केंचूळून कित्येक प्रसुरा तैले, झाडांचे सुवासिक चांक व तनम्य इतर पदार्थ अशा वनस्पतिमूलक अनेक द्रव्यांच्या रासायनिक घटनेबद्दल जे स्पष्टीकरण पुढे मांडले तेच प्रत्यक्ष अनुभवार्थी सरें टरल्या-मुळे त्याची मूळ उपपत्ति अधिक प्रास्य होऊं लागली. हां तैले, झाडांचे सुवासिक चोक, राख, व खाख यांनाच गंधयुक्त पदार्थ (अॅरोमॅटिक कार्पोइड्स) असें म्हणतात. यांत व्हड बदामाचे तेल, ऊद, घडीक्षेपेंचें तेल, दालचिनीचें तेल, शिन्ध्याचें तेल, किनोल व त्यापासून होणारें जदीन, निळी-पासून केळेंचे पदार्थ, दालचिनीचे अम्ल, इत्यादिकांचा अंत-र्भाव होतो.

१८६६ मध्ये या गंधयुक्त पदार्थांतील पुढील विशिष्ट गुणधर्मांकडे केवळून इतरांचे लक्ष वेधून घेतले. (१) बरवीयुक्त (ऑलिफॅटिक) पदार्थांपिछां या गंधयुक्त पदार्थांमध्यें कवचें प्रमाण यंत्रे अधिक असतें; (२) बरवीयुक्त पदार्थांप्रमाणें या गंधयुक्त पदार्थांमध्येंहि पुष्कळ तुल्यधर्म समश्रेणिक पदार्थ असतात, (३) गंधयुक्त पदार्थांपिछीं अगरही साध्या पदार्थांमध्यें खुद्दीं प्रत्येकीं निदान कवचें सह्य परमाणू तरी असतातच, (४) या गंधयुक्त वर्गातील पदार्थांचें पृथक्करण कैत्यास सर्वांमध्यें सर्वांनीं साधारण भस्ते काहीं गुण आढळून येतात. पृथक्करणानें प्राप्त होणाऱ्या प्रत्येकाच्या प्रमुखा द्वय्यांत निदान कवचें ६ परमाणू असतातच—उदा० बेवझीन ६६७६, फेनोल ६६७६ प्रइलादि. याकडून असा नियम निघतो कीं, सर्व गंधयुक्त पदार्थांमध्यें कवचें ६ परमाणूंचे ह्मणजेच मुलारंभक म्हणून असायवाचेंच. या मूल ६ क्वे बरवीयुक्तील परस्परसंबंध अधिक दृढ असतो व यांनीं मुद्दें कवचेंच य इतर द्वय्यांचे अधिक परमाणू येऊन मिळतात. अशाच रीतीनें इतर तुल्यधर्म समश्रेणिक संयुक्त पदार्थांच्या अस्तित्वासंबंधानें स्पष्टीकरण देता येण्यासारखें आहे. येणेंप्रमाणें केवळून आपल्या वर वर्णिलेल्या उपपत्तीनें रसायनशास्त्रांत पार मोठी भर घातली आहे. उदीन(वेनझीन) नांवाच्या वर्गातील पदार्थांपिछींच्या 'सिद्धान्तादत्तका महत्त्वाचा सिद्धान्त सेदिय रसायनशास्त्राच्या शाखेंत दुसरा कोपताहि नाहीं. केवळ १८२९-१८६६ हा जीवन या जर्मन शास्त्रज्ञाचा शिष्य होता. पुढें त्यानें पॅरिस व लंडन येथे जाऊन रसायनशास्त्राचें अधिक अभ्ययन केलें. नंतर जर्मनींत येऊन कांहीं दिवस घेंट विश्वविद्यालयांत रसायनशास्त्राच्या व्यापापकाचें काम केलें. त्याचें मुख्य संशोधन क्वेयुक्त पदार्थां-संबंधाचें आहे.

गंधयुक्त पदार्थांशी रासायनिक घटनेच्या बाबतीत सामान्य वातावरणात पदार्थांचा दुसरा वर्ग टपेटाईनसारख्या तेलांचा होय. त्यांना सामान्य नांव टर्पेन्स असून आहे. टर्पेन्स हे १०-११ या शारणीचे समष्टक उच्चकर्म पदार्थ आहेत. ते कापूर, मेथॉल, वगैरे प्राणयुक्त पदार्थांतहि असतात. काय-राखी रासायनिक घटना काय असते, याचे फार दिवस कोट

होते इन्नुमासनें कापराची फ१०३१६३ ही सारणी आहे असा प्रथम शोध लावला हा शोध पत्र उपयुक्त ठरला, कारण कापूर जपानात उत्पन्न होत असल्यामुळे कापराचा व्यापार सर्व्वी जपानच्या हाती जाऊन बसल्यासारखा झाला होता, व कापराची किंमत १० वर्षांत तिप्पट वाढली होती. परंतु आता रासायनिक प्रयोगशाळेत पाहिजे तेथे पाहिजे तितका कापूर तयार करता येऊ लागला आहे.

नैसर्गिक स्थितीत आढळणाऱ्या पिरिडिन ( अस्थितेलन ) अनामशमये काळ्या मिऱ्यात आढळणारे मरीचिन ( पिपेरिन ) व हेन्वेलॉक या वनस्पतीत आढळणारे विषमय कोनिन ही दोन मुख्य अहित. त्यांपैकी कोनिन हे लेडन्यर्गने इ० स० १८८६ मध्ये कृत्रिम रीतीने तयार केले परंतु हे कृत्रिम कोनिन प्रकाशाप होत, तर नैसर्गिक कोनिन प्रकाशधुर्बलमवनाच्या वायूत दक्षिणावर्ती असतं लेडन्यर्गने अशी वस्तुना वसविळी की, या नैसर्गिक व कृत्रिम कोनिनमध्ये गुच्छाम्ल ( रॅसेमिक ) व द्राक्षाम्ल ( टायट्रिक ) यामध्ये जो संबध असतो तसाच सवध असावा, व त्याप्रमाणे त्याने पाझूरनें केल्या कृतीप्रमाणें कृति करून गुच्छाम्ल ( रॅसेमिक ) स्वरूपातील कोनिनचें दक्षिणावर्ती व वामावर्ती घटकामध्ये पृथक्करण करता येईल असें सुचविलें, व प्रयोगाअर्ती ते खरे ठरलें, एवढेंच नव्हे, तर हे पृथक्कृत घटक नैसर्गिक कोनिनपेक्षा जास्त प्रकाशाग्रहण दिसून आले. वास्तविक या कृतीने त्या कोनिनचें समघटक कोनिनमध्ये रूपांतर झालें, याला १०० अंशापर्यंत उष्णता दिल्यावर त्याचे नैसर्गिक कोनिनमध्ये रूपांतर झालें व याचे आणि नैसर्गिक कोनिनचे गुणधर्म सर्वांशी सारखे आहेत असें आढळून आलें लेडन्यर्गने मरिचिडिन ( पिपेरिडिन ) आणि मरीचिनम्ल ( विपेरिडिक ॲसिड ) यांचे घनीमवन करून कृत्रिम मरीचिन ( पिपेरिन ) हि तयार केलें.

तवावत आढळणारे तमाखिन ( निकोटिन ) या अल्को दाचा शोध प्रथम पॉसेल्ट आणि रेमन यांनी १८१८ मध्ये लाविला. पिनर यानें त्याचे घटक ठरविले व ॲसे पिपेटेट यानें इ० स० १९०४ मध्ये तें प्रथम कृत्रिम रीतीने तयार केलें. हे कृत्रिम तमाखिन ( निकोटिन ) प्रथम प्रकाशाप होतें परंतु त्याच्या द्राक्षिताचे ( टाईट्राचे ) स्फटीकमवन करून त्याचे दक्षिण व वामावर्ती घटकामध्ये पृथक्करण करतां आलें, व यांपैकी वामावर्ती घटक हा तवावच्या पानात सापडणाऱ्या तमाखिनशी पूर्णपणे सदध होता.

बेलाडोना व हेन्वेन या वनस्पतीतील अनुक्रमे धतुरिन ( सॅन्ट्रोपिन ) आणि धतुरसमिन ( हायोसाममिन ) ही विष मय सल्लें समघटक अल्कोदे असून यांपैकी धतुरिन हे प्रकाशाप आहे व धतुरसमिन हे वामावर्ती आहे धतुरिन हे वास्तविक शुच्छ ( रॅसेमिक ) रूपांतर आहे. या दोन्हीहि अल्कीदाचे घटक ज्ञात झाले असून ती कृत्रिम रीतीने तयार करणें शक्य झालें आहे.

कृत्रिम अल्कोदे तयार करण्याची क्रिया पुढील पायऱ्यानीं प्रगति होत होत वाढत आली आहे

१ कृत्रिम लिग्थशॅफेर ( फिलसिन )—फॅरॅडे, कोल्ब, मेल्सेन्स, कोयरहॅच, फ्रीडेल आणि विल्हा

२ लिग्थशॅफेरपासून ग्लुटराम्ला [ ग्लुटारिक ॲसिड ] पर्यंत—बथोलेट आणि डी ल्युका, काह्ल्टे आणि हॅफमन, एलॅन मेयर, लॅमॅन्टाफ आणि मार्कोव्ह विक्फ.

३ ग्लुटराम्लापासून सुत्रोन [ सुपेरोन ] पर्यंत—ब्राऊन आणि वॉकर व वॉसिंग्टन

४ सुत्रोन ते नुपिडिन [ ट्रोपिडिन ]—विस्टेटर

५ नुपिडिन ते नुपिन [ ट्रोपिन ]—विस्टेटर व लेडन्यर्ग.

६ कृत्रिम नुपकाम्ल [ ट्रोपिक ॲसिड ]—यवॉलेट, फिडिंग आणि टोलेन्स, फ्रीडेल, लेडन्यर्ग आणि रचिमर.

७ नुपिन [ ट्रोपिन ] व नुपकाम्ल [ ट्रोपिक ॲसिड ] धतुरिन [ सॅन्ट्रोपिन ]—लेडन्यर्ग

सध्या शुष्की अणुयुक्ताकरिता उपयोगिले जाणारे प्रसिद्ध कोफेन हे अल्कोद एटिथ्रीझिलोन कोका या झाडाच्या पानात असतें. याचा शोध नीमन यानें १८६० मध्ये लावला घटनेच्या वायूत हे धतुरिनसारखेंच असतें व ते दक्षिणावर्ती स्वरूपात कृत्रिम रीतीने तयार करण्यातहि आलें आहे

पपवरिन ( पापाव्हेरीन ), नर्केतिन ( नाकोटीन ) व नर्सिन ( नासिन ) ही अफूमध्ये आढळणारी अल्कोदे समघटक किनोलिनची तद्रूप असून बर्वरीमध्ये सापडणारे बर्वरीन ( बर्वरीन ) हेहि त्याच जातीचे आहे पपवरिन हे अफूमध्ये शेंकडा एक या प्रमाणात असतें. हे प्रथम मर्क यानें इ स १८४८ मध्ये निराळें काढिलें, व गोल्टडिमट यानें त्याचे घटक सोडून काढले नर्केतिन, हे अफूमध्ये मर्फिन ( मार्फीन ) च्या घालोखाल, पण बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात सापडतें त्याच्यावर उदकप्रक्रिया व प्राणिलोकरण या क्रिया झाल्यामुळे होणारे व आपणास घरेच दिवस परिचित असलेलें ओपिन ( ओपिऑयिक ) अम्ल व कुतर्गिन ( कोटर्गिन ) या पदार्थांवर प्रयोग केल्यामुळे त्याचे घटक धतुरेक निश्चित झाले आहेत नर्सिन हे जवळ जवळ नर्केतिनसारखेंच असून, नर्केतिनचा मिश्रित अदिद ( मेथिल आयोडाइड )शी संयोग करून, त्या सयुक्त पदार्थावर दाहकपालासवी क्रिया केली असता तें तयार होतें. बर्वरीन याचे घटक पर्कीन यानें सोडून काढिले आहेत आपणीं की थोडी रुजित यानस्यल अल्कोदे परिचित आहेत, त्यापैकी बर्वरीन हे एक आहे. तथापि अर्धूतील मुख्य घटक जे मर्फिन व त्याचे सदध कोटर्गिन ( कोटर्गिन ) आणि थिर्विन ( थिर्वार्डन ) याच्या घटनेसंघर्षी थापा निश्चित अशी काहीच माहिती लायलेली नाही तथापि, इ स १८८१ मध्ये प्रिमो याने मर्फिनवर मिथिल अदिद व पालास यांच्या

क्रिया करून त्याचें कोटिनमध्ये रूपांतर केले. यादरून या दोन अल्कोदामधील संबंध नर्सिन व नर्कसिन यांच्याप्रमाणेच असला पाहिजे. या तीन अल्कोडांचा परस्परार्शी निकट संबंध असून त्यांपैकी एकाचे घटक समजल्यावरुनच सर्वेचे स्पष्ट होतील यांत संशय नाही. बहुतेक हे सर्व केनोभ्रिन ( केनोथ्रिन)चे तत्त्व असामे. सिंक्रुन ( सिंकोना ) अल्कोदांपैकी विशेष महत्त्वाची जी किनिन व सिंक्रुनिन ( सिंकोनिन ) अल्कोडे ते किनोसिन जाताचे संयुक्त पदार्थ असून त्यांमध्ये निकट संबंध असावा. परंतु त्यांचे घटक शोधून काढण्याच्या प्रयत्नांस अद्यापि यश आलें नाहीं.

**संयोगीकरण.**—निचा ध्यवहारात शान मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होत आहे अशी रासायनिक क्रिया म्हटली म्हणजे संयोगीकरण (सिंथेसिस) ही होय. सेंद्रिय रासायनशास्त्रात संयोगीकरण ही संज्ञा ज्या अर्थाने योजली जात तिचा व्यापक अर्थ फरियुक्त संयुक्त पदार्थांचे संयोगीकरण हा होय. मग हें संयोगीकरण ह्याच्या घटक मूलद्रव्यांचें अशी किंवा मिश्रपद्वानुसूक्त अणूंच्या संघाचे असो. एकेकाळी या संज्ञेने निर्द्रिय पदार्थांपासून सेंद्रिय पदार्थ तयार करण्याच्या क्रियेचा, किंवा निरिद्रिय पदार्थांतून मूलद्रव्यांपासून जे काहीं संयुक्त पदार्थ बनविता येत असत ह्यापासून सेंद्रिय पदार्थ तयार करण्याच्या क्रियेचा बोध होत असे. परंतु साप्रात ही संज्ञा यशुतेक या संकुचित अर्थाने वापरली जात नाही. इतकेंच नव्हे तर संयोगीकरणाच्या काही विवक्षित वर्गांच्या प्रतिक्रियांचा बोध काही खास संज्ञा योजून करण्यात येतो. उदाहरणार्थ, दोन किंवा अधिक अणूंच्या संघाच्या एकीकरणापासून सेंद्रिय पदार्थ तयार होण्याच्या विशिष्ट क्रियेला साप्रात घर्मीकरण (कंडेन्सेशन) असे संयोजण्यात येतें.

**क्रियाकारक पदार्थः**—ज्यांची व्याप्ति पुढील विस्तृत प्रमाणान्वर होण्यासारखी आहे अशा विवक्षित घर्मांच्या प्रतिक्रिया आणि विवक्षित क्रियाकारक (रिएजंट) यांचा वेळोवेळी शोध लागत चालल्यामुळे सेंद्रिय रसायनशास्त्र हे बरेच वर्षे पूर्णावस्थेला येत चालले आहे. १० स. १८५२ साली जसद इथिल (झिंक एथिल) चा फॅकलंडने लावलेला शोध अशाच प्रकारचा होता. सेंद्रिय गटक व (निरिद्रिय) धातु यांच्या संयुक्त पदार्थांपैकी हा प्रथम बनलेला पदार्थ होय. ज्यांच्या अंगां प्रतिक्रिया करण्याचे सामर्थ्य असते अशा अनेक व्यवहारांपेयींनी व तत्त्विक श्टयाहि अत्यंत उपयुक्त असलेल्या पदार्थांपैकी हा एक आहे. या पदार्थाच्याच साहाय्याने अस्मिन्ध उत्कृष्ट (पाराक्लिन) द्वितीयक (सेफॅडरी) व तृतीयक (टर्झिगरी) अल्कहल व कितन (केटोन्स) यांचे संयोगीकरण साध्य झाले. यानंतर कांहीं वर्षांनी युर्ग्स याने पनीकरण क्रियेस चालन देणाऱ्या एका पदार्थाचा उपयोग प्रचारात आणला. सिंधु धातु (मेटॅलिक सोडियम) हा तो पदार्थ होय. याच्या साहाय्याने इथिल

अदिद ( एथिल आयोडाइड ) यापासून दधुन ( च्युटेन ) हा चरकर्य कसा तयार करिता येईल हें खानें दाखविलें.

$$१४२७५६ + ४९२ = १४३२४८ + २४९$$

$$m_H = (\text{द्रवितल अदिद}) + (\text{सिंधु}) = (\text{दधुन}) + (\text{सिंधु अदिद})$$

याच घनीकरणकारक पदार्थाचा उपयोग फिटिंग याने १९६३ साली सवोगीकरणाच्या कामी केला. याच्या साहाय्याने त्याने उद्दीनच्या त्रिशिकांचे (होमोलोमॅच) संयोगीकरण स्तंभ उद्दीनवर उत्कटित आदिदार्था क्रिया करून केले.

कइरपस्त+कउरद+धुर = कइरपक उर+धुद+धुस्त  
 म्ह० स्तंभ उदीन [ भ्रोमो बेन्जान ] + मिथिल अदिद  
 [ मेथिल आयोडाइड ] + सिंधु [ सोडियम ] = मिथिल  
 उदीन [ मेथिल बेन्जान ] + सिंधु अदिद (सोडियम आयो-  
 डाइड + सिंधुस्तंभिद (सोडियम भ्रोमाइड) ,

याचप्रमाणे इ० स० १८९६ मध्ये वेक्युली यानें स्तंभ उदीन ( मोमोचेन्झीन ) वर कर्मद्विप्राणिदाची किया करून उदाम्भ ( वेन्झाईक अँसिड ) तयार केलें.

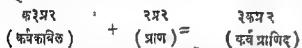
मम(मंत्रेश्वर) धातुची संशोधनक्रिया पूर्णवस्थेस आणण्यासाठी सॉनस्ट्रड यानें केलेल्या प्रयत्नांना ती धातु सहज उपलब्ध झाली तेव्हा थराविए यानें १८९९ मध्ये सुचविल्या-बद्दल जगादाय्या (ईकॅप्या) ऐवजी मन्मथातुचा उपयोग करण्याचा प्रयास पडला आहे. हर्जी जो मम धातुचा विशिष्ट प्रकारचा संयुक्त पदार्थ क्रियाकारक म्हणून वापरण्यांत येतो, तो इ. स. १९०० मध्ये भिगनर्ड यानें तयार केला असून त्याच्या नांवानें तो प्रसिद्ध आहे. मिथिल अदिद जिंवा स्तंभिद याचा इममध्ये द्रव करून तो मम धातुच्या सात्पिण्यांत आणला म्हणजे मम धातु विद्रुत होते व मिथिल अदिद असल्यास मकुडईद.(क२७५)२२ हा पदार्थ बनतो.

मिमानंदाचा क्रियाकारक अतिशय कार्यकारी असल्याचें आढळून आलें आहे. व त्याच्या साहाय्यानें उदा० उत्कर्ष, अत्यक्षल, प्रायेजिंदे (आल्डीहाइड्स) अम्लें, कितनें, अमिंदे, (अमाइड्स) आणि त्यांचे जोड संयुक्त पदार्थ (कॅडिडिन्ड कॉम्पाउन्ड्स) यांची अनेक घनीकरणे घडवून आणण्यांत आली आहेत.

याशिवाय दुसरेहि किलेक उपयुक्त क्रियाकारक पदार्थ असून त्यांचा उपयोग केव्हामुळे पुष्कळ तऱ्हेच्या नवीन संयुक्त पदार्थांचा शोध लागला आहे. व हे पदार्थ बनविण्याच्या रासायनिक क्रियांच्या अभ्यासाने त्यांच्या घटकरचनेचे ज्ञान होण्यासहि मदत झाली आहे.

तंदिय संयोगीकरणाचे बहुतेक पदार्थ, मुख्यत्वेकरून जेव्हा ही संयोगीकरणे निरिंद्रिय पदार्थापासून (सुरू) करण्यांत येतात तेव्हा, धनीकरणाच्या रीतीने साध्या परमाणूचे विकट अणु-संघ होव होत तयार होतात. याच्या उलट रीतीचे भगदेर उदाहरण कर्बजप्राणित किंवा कर्बकविल (कार्बन कार्बो-निल) ऊष्म तयार करण्याचे आहे. - कर्बकविल हा

पदार्थ पुष्कळ तऱ्हेच्या कॅलिंगिल (मॅलानिल) संयुक्त पदार्थांपासून तयार होतो परंतु तो घनविषयाची अतिशय मोडची रीत म्हटली म्हणजे कमी दावाखाला कॅलिंगाम्ला (मॅलानिक ॲसिट) वर स्फुरप्राणिदाची क्रिया करून किंवा द्विस्तंभ कॅलिंगिल हरिदाच्या (डाय प्रोमोमॅलोनिल ह्योराइडच्या) द्रवद्रवावर जडादाची क्रिया करून होय. कर्बवपप्राणिद वर्णद्वोन, अतिशय चंचल, वर्गीभवनकारक (रिपॉजिटिव्ह) विपारी रस असून त्याचें वि. गु. १.११ आहे. त्यास तीव्र व अल्हाणिक वास असतो. तो ७ अंश उष्णमानावर उकळतो, आणि -१०७ अंशावर गोठतो. कमी उष्णमानावरच फक्त तो स्थिर असतो. साधारण उष्णमानावर त्याचें बहुगुणित रूप होऊन एक खाल रंगाचा घन पदार्थ बनतो. हा घनपदार्थ पाण्यांत विद्रुत होतो. कर्बवपप्राणिद (क३प्र२) ज्याला प्राही असून त्याची ज्वाळा जाभळ्या वर्णाची असते, पण ती घुमसुक्त असते. ही क्रिया खाली दिलेल्या समीकरणानें दाखविली आहे.

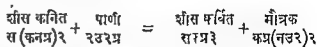


ह्यांचा नीच उत्कृष्टनविद्रु, त्याची फार मोठी अव्यय वर्गीभवनता व विकिरणता, त्याचें कर्विल व कितन यांच्याशी साधारण साध्य इत्यादि गोष्टींवरून असें दिसतें की हा कर्वाचा अद्भुत प्राणिद प्रायः कॅलिंगाम्लाचा निरुद्ध आहे. आणि त्यावर पाण्याची क्रिया केली म्हणजे कॅलिंगाम्लांत ह्याचें खरोखरच पुनः परिवर्तन होतें.

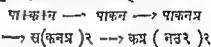
सात्विक दृष्ट्या क्रिया रासायनिक प्रयोगाच्या दृष्टीनें जीव-नशकियम (ह्यायटल) पदार्थाचें संयोगीकरण हें सेंद्रिय संयुक्त पदार्थांच्या संयोगीकरणाहून सुद्धीच भिन्न नाहीं. एके काळी असे संयुक्त पदार्थ कृत्रिम रीतीनें झालेले पाहून आश्चर्यावटनें असे परंतु आतां ती स्थिति राहिली नाहीं. गेल्या ५०।६० वर्षांत रसायनशास्त्रवेत्त्याला, वनस्पती व प्राणी यांमध्मेच केवळ आढळून येणाऱ्या अनेक पदार्थांचें संयोगीकरण साध्य झालें आहे. अशा रीतीनें जे पदार्थ केवळ सजीव प्राण्यांच्या देहांतच तयार होऊं शकतात अशी पूर्वी समजूत होती, ते ह्या संयोगीकरणाच्या क्रियेनें तयार करून दाखविले गेले, व सेंद्रिय वस्तूंचा नाश झाल्यावर त्यांत परिवर्तन होऊनच फक्त जे पदार्थ वगू शकतात असें वाटत होतें असेहि कित्येक पदार्थ कृत्रिम संयोगीकरणानें तयार झाले आहेत.

बोहलरच्या कांतिकारक शोधापासून मौत्रक उर्फ कर्वा-मिद, ज्याला ईमर्जीत युरिया म्हणतात तो, अनेक प्रकारांनीं करण्यांत आला आहे. स्वापिकी रेमॉल्ट व नटनसन यांची रीत महत्त्वाची आहे. तीत कर्विल हरिदावर (कार्बोनिल ह्योराइडवर) अम्लची (अमोनियाची) क्रिया करावी लागते. व बर्मोरे व डेक्स्टर यांच्या रीतीनें अमोनिकर्मासित (अमोनियम कार्बोमेट) यापासून मौत्रक तयार करतात.

हे दोन्ही पदार्थ यांच्या मूलद्रव्यांपासून प्रत्यक्ष किंवा पक्षा-यानें तयार करतात येतात. शीतकनितावर (लेट सायनेट) उदकप्रक्रिया (हायड्रॉलिसिम) केल्यानें सुद्धा हा मौत्रक तयार होतो असें:-



हा पदार्थ केवळ निरिद्रिय पदार्थांपासून देखील संयोगीकरणानें पुढें दिल्याप्रमाणे तयार होतो:-



मौत्रकायरोवर चयापचया (मेटॅबोलिझम) पासून जे दुसरे पदार्थ उत्पन्न होतात ते मूत्रकाम्ल [युरिक ॲसिट], मांसिन [झॅनथाइन] आणि अधिमांसिन [सारसाइन] हे होत. या पदार्थांच्या रासायनिक घटकरचनेशीं अगदीं निकट साध्य आहेत असे द्विमिथिल मांसिन [थिओप्रोमिन], व इंडिन (फॅफिन = त्रिमिथिल मांसिन) हे पदार्थ होत. हीं कौको, बुंद, चहा, इत्यादि वनस्पतींत आढळून येणारी विशिष्ट द्रव्ये आहेत. इ. स. १८९० साली स्ट्रॅकर यानें द्विमिथिलमांसिनचें इंडिनमध्ये कसे रूपांतर करावें हें दाखविलें. आणि एमिल फिशर यानें याच रीतीनें मांसिनचें रूपांतर द्विमिथिल मांसिनमध्ये केलें. या वेळे-पासून मांसिनच सुद्धा कृत्रिम रीतीनें तयार करण्यांत आला आहे. इंडिनच्या मूलद्रव्यांपासून त्याचें संयोगीकरण हें कस-कसे व कोणकोणत्या रसायनशास्त्रवेत्त्यांनीं घडवून आणलें ते खाली दिलें आहे.

१ कर्व व प्राण यांपासून कर्वप्राणिद-प्रॉटले व कुदक ढांक.

२ कर्व प्राणिद व हर यांपासून कर्विल हरिद-जे. डेव्हिड.

३ कर्विल हरिद आणि अम्ल यांपासून मौत्रक-नटनसन.

४ मौत्रकपासून मूत्रकाम्ल-हॉरवॅकडेस्की, घेहरेड आणि रुसेन.

५ मूत्रकाम्लापासून मांसिन-इ. फिशर.

६ मांसिनपासून द्विमिथिल मांसिन-इ. फिशर.

७ द्विमिथिल मांसिनपासून इंडिन [त्रिमिथिल मांसिन] -स्ट्रॅकर.

कृत्रिम द्विमिथिल मांसिन ह्या मोठ्या प्रमाणावर तयार करतात, व सिंधुशी संयुक्त स्थितीत ते सिंधु दर्विता- (सॅडिझम ॲसिटेट) बरोबर अगुरिन या नांवाखाली मूत्र-रेचक म्हणून औपचात उपयोगांत आणतात. कृत्रिम इंडिन-सुद्धा, मिथिल मांसिनच्या साहाय्यानें मूत्रकाम्लापासून मोठ्या प्रमाणावर तयार करतात. मांसिन व मूत्रकाम्ल यांच्यांत जो निकट संबंध आहे तो इंदियविज्ञानशास्त्रदृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. कारण, सेंद्रियरचनेत मूत्रकाम्लाची वृत्ति ही मांसिनअनाम्लापासून होते यांत संशय नाहीं.

**संयोगीकरणाच्या क्रियेचा वैद्यकास उपयोग.**

काही मोडया वर्षांपूर्वी जे अनेक इंग्रिस सैनिय पदार्थ रसायनांत उपयोग केले जाऊ लागले आहेत त्याचा उल्लेख येथे केला पाहिजे. अल्फोर्ट (आल्फोर्ट) ज्या पदार्थाचे शोधन चार्ल्स अलॉयस फोएखा वर्षातील रायसंपासुळे त्या औषधाचा शरीरावर परिणाम होतो ते दख्खनिय येज्ज हे रायसंध ज्वांत आहेत ते पदार्थ तयार करण्यांत आले; पण हे पदार्थ अर्थात् इटिजन्स नव्हते. या वर्षातील पदार्थ म्हणजे म्हणजे इंग्रिसावरिण, ज्याचा ज्वरस व कृमिप्र औषधि म्हणून अवांचीन वैद्यकात उपयोग होतो तो होय; व तो इ. स. १८८१ मध्ये नोर याने दाखून काढला. दाखोविलिड (अंतिम अमिलिड) इ. स. १८५३ मध्ये एक ज्वरस व द्रव्य असून ते जरील (अंतिम) पासून घनलेले आहे. हे जरहाडे माने इ. स. १८५३ मध्ये दाखून काढले. केन अर्सेनिक हे जेनेबुवीवरील व मन्वा-संतुल्यवेवरील रायसाय औषध पॅर अॅमिनो फिनोल नामक एका अगोबर घनविलेल्पा पदार्थापासून गिवाले आहे.

अलीकडील काही वर्षांत अनेक निदाननक इंग्रिस औषधें प्रचारांत आली आहेत उ. हल जंजित (होल्ड हायडेट), विनय (व्हॅरीनल), गंधुनल (सल्फोनल), त्रिबल (ट्रिबल), चनुनल (ट्रिबल) इ. यांपैकी कोटल्या तीन पदार्थांत पडयासाइस परेच आहे.

गंधुनल हे औषध, इंग्रिस गाधिक (इंग्रिसमकेपटन) आणि दारन (अॅसिटोन) यांच्या संयोगाने जो पदार्थ तयार होतो त्याचे प्राणिलीकरण (ऑक्सिडेशन) घडून घनवि-यात. इंग्रिस हा कलिल मीत्रक (ग्राफिट शुक्ति अॅसिट) व इंग्रिस यांच्या संयोगापासून झालेला आहे. कलिल मीत्रक हे मीत्रक व द्वि-इंग्रिस कलिलहरिद (हाय इंग्रिस मलोनिल होरिड) यांच्या घनिकरणापासून तयार होतें शरीराच्या अमुक भागास अमुक घटकसंपाणें वधिरता येते असे दाखविण्याचा प्रयत्न करण्यांत आला आहे. उदा-हरणार्थ, कोकेन यांतील घटक संघामुळे वधिरता उत्पन्न होते, यामुळे पुढे दिलेले पदार्थ औषधात प्रचारांत आले आहेत. अॅस-आयॉफाम, निवोनन (निवोनन), स्तुमिन (स्टोमिन), अड्डिन (आल्डिन), नवुकिन (नोव्होरेन), अड्डिननिन अॅडिनलाइन) इ. अड्डिननिन कोकेनयरीवर योजला असता तो अथ कटिधिरता उत्पन्न करण्यास फार उपयुक्त आहे असे दाखवून आले आहे. कारण या योगाने कटिजालाचा बहुतेक भाग संवेदनाशून्य झाल्याने दुःखाचे ज्ञान होत नाही.

प्राणिजन्य पदार्थांत घटकगुण द्रव्यांवर सुभ्रम जंतुंच्या कार्याने कोथ (सडण्यार्थ) किंवा घडवून ठेवें निरीक्षण करता पुष्कळ नम्रगुण अनाम्ब पदार्थांचे अस्तित्व आढळून आले आहे, व त्यांपैकी काही अस्थिते विपरीत असतात असोहि द्यावेचेंच आहे आहे.

हे पदार्थ रोमी याने शोधित (प्लोमेन) या वर्षांत घातले आहेत. निरुजरायस याने आढळून आले की आनज्जरावे सुभ्रम म्हणून जंतु यांच्यापासून आणज्जरीन (आयफोडोसोइन) नामक एक विपारी पदार्थ होतो व धनुवांत जंतु! विसरला अॅफॅटेटमस) पासून धनुवांतितन हा एक अतिशय विपारी अनाम्ब पदार्थ बनतो. परंतु सधे शोधित (प्लोमेन) पदार्थ विपारी नसतात. त्यांपैकी पित्तन (वोल्डन) हा पदार्थ मूळ स्ट्रेकर यास पित्त, मॅडु व अॅम्ब्याचा वल्क यात आढळ-ला. मीय व रावे यावर फोफॅफिया झाली म्हणजे झालीहि तो आढळतो, असें आता निदर्शनास आले आहे. त्यासा-रजे पदार्थ मरेव दिवसापासून माहीत आहेत. पित्तन यांचे इंग्रिस रीतीने संयोगीकरण प्रथम बुद्धि याने केले. मॅडु-गच्चे असणारा एक मज्जिन (न्युराइन) नावाचा पदार्थ आहे. त्याचे पित्तनशी साम्य असून पित्तनमध्ये मज्जि-नचे रूपांतर स्वरित होतें, परंतु हा मज्जिन अति विपारी असल्याने पित्तनहून निम आहे. याचे संयोगीकरण हाफ मन व बेजर यानां केले आहे. पुढारे जे मज्जिन (कॅन्सेराइन) सारखे घावन अल्फोर्ट आहेत त्यांचे संयोगीकरण लेज्जमर्ग याने केले आहे. इमॅडमर्ग आणि पॅप यानां अर्धे (गॅमार्कस मॅस्कारिअर) — ज्याज कुन्यांचे मूत म्हणतात — त्यात साधारे विपारी द्रव्य गिवाले दाखून त्यास वाळविन (मॅस्काराइन) असें नाव दिलें हे अड्डिन पुष्कळ अर्ध-व्यासधे व सासात कोथकिया होऊन जे पदार्थ तयार होतात यात पित्तनयरीचर आढळते, व ते त्यापासून निराखीह काढता येतें

कोमाइन, धनुविन (अट्रोपाइन), कोकेन, मॅरीजिन (गिपे-राइन) आणि तयाविन (विकोदाइन) त्याचप्रमाणे वधिलिज (व्हॅनिरीन) — आर्बिड बर्गच्या वनस्पतीच्या शोलावर विपाक-नित्या करून त्या वाळविल्या म्हणजे त्यात येणारे सुगंधिद्रव्य —, टोकायीन किंवा सुद्धासमर्थ असणारे सुगंधिद्रव्य, सॅलिसिलाम्ल (सॅलिसिलिक अॅसिट), लॅन्डरमोनमधोल सुगंधि तेल, योह्य्याचे तेल, कडू कदामाचें तेल, कापूर वगैरे पदार्थांचे संयोगी-करण झाले आहे. त्याचप्रमाणे दार्बॉस (अथेटिक अॅसिट), दाह्याम्ब (वॉरॅरिक अॅसिट) आणि जॅबोरासल (सायट्रिक अॅसिट) हे कृत्रिम रीतीने प्राप्त झाले असून ते त्यांच्या मूळद्रव्यापासुनहि तयार करता येतील

परंतु मज्जिनिन (गॅल्लिकोन) याच्या संयोगीकरणाने जितकी निद्रासा व ऊतुहल चोहोके उत्पन्न झाले आहे तितकें कोणत्याहि अतीरंजील संयोगीकरणाने उत्पन्न झाले नाही हे मज्जिनिनचे संयोगीकरण मीय व लिबरमन यांनी इ. स. १८८८ त केले. इंग्लंडमध्ये सर विल्यम पॅरिन याने व अमेरिकेमध्ये कारो याने हे तयार करण्याचे जे कारताने काढले त्यांनी पायांच्याच्या औद्योगिक वास्तव्यपत्त एक मोठीच फाति घडवून आणली आहे. यासुळे तुर्कस्थान, इटाली, हॉर्लंड व पान्स या देशांतील सुगंध पदार्थांचे



रसायनाच्या गेला. मॅग्नेशियम तयार करण्याकरितां अंशप्रक्रि-  
नोनवर [ अंशप्रक्रिनावनवर ] गंधकाच्या किंवा करून जो  
पदार्थ तयार होतो तो पाळाळ हरित व एखादा अल्क योनी  
युक्त करून वितळवितात.

**द्वितीय नीळ करण्याचा उपक्रम**—अंशप्रक्रिनावनवर  
रसायनाच्या संयोगिकरणापासून जी अदृश संयोगिक कळ-  
प्राप्ति शक्ती तीसुद्धे दुसऱ्या महत्वाच्या वनस्पतिरंगांचे—मुह्यत्वे  
निळीचें [ इंडिगोचें ] कृत्रिमरीत्या संयोगिकरण करण्याचे प्रयत्न  
सुरू झाले. हे निळीचें संयोगिकरण घेअर, सुप्रम, अग्रिण हेमन  
यांच्या संघटित प्रयत्नानें साध्य झालें, आणि आता हा पदार्थ  
मोठ्या प्रमाणावर तयार करण्यांत येतो. याचा मुख्यपदार्थ  
[ नप्थालिन ] हा आहे. व तो कोळशाच्या कामरांत  
असतो. नप्थालिनचें रुपांतर प्लायमामध्ये करतात, व  
प्लायमामध्ये रुपांतर मग प्वालिमिड [ प्यालड्याड ]  
मध्ये करतात. नंतर यापासून अंशप्रक्रिनावन [ अंशप्रक्रिनावन  
अंश ] करतात. या अंशप्रक्रिनावनावर एकद्वारपाण्याच्या  
[ मोनोक्लोर अम्लिक अंश ] किंवा केटी हाणजे  
[ फिनिल सारसिनकुणुषांन ( फिनिल ग्लिसिन आर्षी कॅम्प-  
निक अंश ] पदार्थ तयार होतो. हा पदार्थ दाहक पाळाळ-  
सोपेर मिश्र करून वितळविता हाणजे नील प्राणिलाम्ल  
[ इंडोयसील अंश ] तयार होतें. नील प्राणिलाम्लचें रुपां-  
तर नील प्राणिलीत [ इंडोयसीलमय ] करून त्यापासून पुढें  
नीळ तयार करतात.

द्वितीय नीळ तयार करण्याची दुसरी रीत आहे तीत विनिल  
सारसिनच्या विद्युत्सारावर सिंथेसिडाची [ सोडामाडची ]  
किंवा केटी म्हणजे एकदम नील प्राणिल [ इंडोयसील ] तयार  
होतो. याचें योजनकरण केलें हाणजे नीळनील [ इंडोयसील ] तयार  
होतो. उभीलवर एक दूरदाराच्या किंवा केटी म्हणजे विनिल  
सारसिन तयार होतो. उभील हा मप्रवदीन [ नायट्रोव्हेनडीन ]  
पासून बनतो व मप्रवदीन उदांनपासून होतो. आणि ज्या  
अर्षी उदांन [ बेडिन ] दारिजिनच्या [ बेडिटिजिनच्या ] पनी-  
करणानें तयार करता येतो व दारिजिन हा पदार्थ क्वं व  
उज्ज यांचा असुष उष्णमानावर साप्ता संयोग होऊन  
तयार होतो, त्या अर्षी निरिद्रिय पदार्थापासून निळीचें  
संयोगिकरण तत्पत्तः शक्य आहे हे सिद्ध होतें.

ही द्वितीय संयोगिकरणानें तयार केलेली नीळ ६० स०  
१८१७ मध्ये प्रथम बाजारांत आली तेव्हां तिचा उन्मिज्ज  
निळ्याच्या निमतीवर व उपनेवर वस्तुल परिणाम झाल्या-  
विमय राहिल नाही. आर ईगलमधील निळीची उपर  
वेकटा ५० हून अधिक कमी झाली आहे. ६० स० १९०२  
मध्ये उन्मिज्ज निळीची उपर पावदेवार हमार रीतीहून  
काल मर्यादा परंतु साध मालां द्वितीय निळीची उपर  
उपासता हमार रीतीहून अधिक झाली. द्वितीय  
निळीचा प्रकार होतार्षी, दुसऱ्या निळीची किंवा एका योगम

बारापासून पंधरा रुपयांपर्यंत असे, पण ६० स० १९०१  
च्या अखेरीस ती अवधी पांच सहा रुपयांवर आली.

येथे गोपिक नीलीरसत [ यिओइंडिगेरेड ] व गोपिक  
नप्थालिन [ यिओयिप्यालिन ] पासून होणाऱ्या पदार्थांचे  
उद्देशे केल्या पाहिजे. कारण गोपिकी कोही फार महत्वाचे  
रंग होणाऱ्या संभव दिसत आहे. अलाकडे कोही वर्णित  
ज्यांस गंधकजन इव्ये हाणतात त्यांस फार महत्त्व आहे आणि  
द्वितीय सैदिय रंजनद्रव्यांच्या उत्पादनाच्या पद्धतीत  
सुधारणा करतावी होत गेली तिचे जास्त विस्तृत विवरण  
करण्यास येथे अवकाश नाही. या धंद्याचा आरंभ इंग्लंड-  
मध्ये झाला परंतु सांप्रत तो बहुतेक जर्मनीच्या हातीं जाऊन  
बसला आहे. या धंद्याच्या महत्त्वाची कल्पना सांप्रत होत  
असलेल्या निळीच्या वापक उपनेची किंमत १८॥  
कोटी रुपयांपेक्षा कमी असून उपनेची दोन तृतायां  
परदेशांत रवाना होत असते हे लक्षांत घेतलें हाणजे  
होण्यासारखी आहे. या धंद्यांत निष्णात रसायनशास्त्रज्ञांच्या  
होडीच्या छुडी काम करीत असून त्यानें कैफ हजार कारागि-  
रांना उद्योग लावून दिला आहे.

**शर्कराचें संयोगिकरण**—आधुनिक संयोगिकरण-  
रसायनशास्त्राची अतिमहत्त्वाची कामगिरी एमिल फिशर  
यांनीं शर्करा व ऑगल्वे ( प्रोटीन्स ) यांसंबंधी केलेल्या  
संशोधनांत पहावयास सांपडेल. साखर ही वनस्पतिवर्गा-  
पासून उत्पन्न होते हे ज्ञान गरी मनुष्यास फार प्राचीन काळा-  
पासून आहे व तिचा खाण्याच्या कामी उपयोग व तिच्या-  
पासून अल्कोहल वर्नायिणे या गोष्टी गरी पूर्वीपासून होत  
आल्या आहेत तरी तिच्या पडनेवर प्रकाश पाडण्यासंबंधानें  
अनेक प्रयत्न झाले असतां हि—अगदी आतां आतांपर्यंत शर्करांचे  
खरे धर्म व त्यांचा एकमेकांशी संबंध याविषयीं फारच  
मोडी माहिती होती. परंतु शर्करेच्या रासायनिक इतिहासा-  
भोवतीं असलेल्या मूर्धन्य आतां खरेच आविष्करण झालें  
आहे. अधिक महत्त्वाच्या उन्मिज्ज शर्करांच्या अर्ष्याच्या  
पडनाच केवळ आतां ज्ञात झाल्या आहेत असें नाही, तर  
शर्करा ज्या वर्गांत मोडते त्या वर्गांतून आजपर्यंत अज्ञात  
आलेले कित्येक पदार्थ संयोगिकरणानें तयार करण्यांत आले  
आहेत. या शर्करावर्गाच्या पडनेसंबंधी माहिती प्रथम  
सुमार पावसतसाद्वी किलिआनी यानें जे यासंबंधी  
सोप केले त्यांपासून प्राप्त झाली असें हाणण्यास  
दरपट नाही. ६० स० १८८७ मध्ये फिशर  
यानें फ्लारोरेथ्या एका प्रयोगें संयोगिकरण साध्य केले,  
व त्याच्या पाटोपाटच मासुल दाक्षशर्करेचें तिच्या प्रतिध-  
रूप बागावटी ( एन एडिथो मार्फ सेल्हा मनुवांग ) संपर्कें  
आणि दुपन्ना दोन प्रकारांतून उन्मिज्ज पलतंफरा यांविहि  
संयोगिकरण केले. या वेळ्यासुद्धे गोदशर्करा ( सार्थिओम ),  
ट्रिक्लोर ( सयसेल ), गिपुसवातशर्करा ( म्युसोन ),  
मनशर्करा ( मॅनोम ), मरुशर्करा ( सॅराबोन ), म्युशर्करा

(केनशुगर), यमशकरा (माल्टोज), दुग्धशर्करा (लॅक्टोज) हे व ज्या शर्करा प्राशस्त्यरूपाने वनस्पतीमध्ये असतात त्या, या सर्वोचे परीक्षण करण्यात आले आहे. त्याचे रासायनिक घटनाविषयक परस्पर संबंध स्पष्ट करण्यांत आले आणि त्या तयार करण्याच्या संयोगाकरणपद्धतीहि बघिल्या गेल्या. प्रसंगोपास त्यावर केनकाचे (एनसाइम्सचे) काय कार्य होते त्याचेहि परीक्षण करण्यांत आले आहे. त्याचप्रमाणे आंतररचनेत जे वैयक्त्य वरकरणी दिसते व जे निरनिराळ्या संपादक अवलंबून असते त्यावर या विषयोत्पादक पदार्थांची विश्लेषण संमिश्ररूपाने स्थपित झाली आहे. याचा परिणाम असा झाला की विषयक्रियेच्या साधारण उपपत्तीवर व केनकाचे विकृत कार्य यावर पुष्कळ प्रकाश पडला आहे.

**जीवनाधार द्रव्यांची रासायनिक घटना.**—फिशरने आंगुल्याचा (ग्लोब्युलिन) वारवारने अन्वयास केला आहे. त्यामुळे जीवनरसायनशास्त्रात एक नवीन भाग अस्तित्वात आला आहे. आंगुल्य नावाचे जे पदार्थ आहेत ते प्राण्यांचे शरीरपट्टक (टिग्न) उत्सर्ग आणि जीवनरस (प्रोटोप्लाज्म) यांच्या मधील एक अवश्य पट्टक असून, जीवनाधार म्हणून जे अतिमहत्वाचे पदार्थ आहेत त्यातहि यांचे अस्तित्व आवश्यक असल्याचे फार दिवसांपासून माहीत आहे. तरी रसायनशास्त्रज्ञांच्या ज्ञान अर्सेल्ल्या पदार्थात आंगुल्य याचे विशुद्ध ज्ञान नाही. त्याचे एकमेकांशी असलेले साहचर्य, व वैशिष्ट्यसूचक लक्षणांचा अभाव यामुळे ते निरनिराळे करणे कठीण आहे. त्याची अमिश्रता सिद्ध करता येईल अशा रूपात या वर्गातील जे पदार्थ बाडण्यात आले आहेत ते अगदी थोडे आहेत. काही वर्षांपूर्वी प्राणविगोलिन (ऑक्सीहीमोग्लोबिन) निराळा काढण्यात आला होता, परंतु रक्तेकातील (सरममधील) बलकिन (अल्बुमिन) आणि अंगुल्यातील बलकिन यांच्यातील आंगुल्य हे शुक्तेच निश्चित स्पष्टीकरणांत निराळे काढण्यात आले आहेत सर्व आंगुल्ये—अगदी साधी आंगुल्ये सुद्धा—फार विकृत घटनायुक्त पदार्थ असून त्यांचे अणुभाराक फार उच्च भागवेत हे उघड दिसते. उदाहरणार्थ, अक्षिमोलिन घेतला असता त्याची घटकसारणी जवळ जवळ क१५८३२३२३१५५२१८ लेग३ अशी असावीत वाटते, व त्याचा वर्मान कमी अणुभाराक १६,६०० आहे तरावर प्रत्यक्ष प्रयोगाच्या पुराव्यावरून हा अणुभाराक याहंपेक्षा बराच उच्च असावा असा पुरावा मिळाला आहे.

या पदार्थांच्या प्रकृतीचा मुख्य सुगवा—त्या पदार्थांची उद्दकप्रक्रिया (हायड्रोलिसिस) पद्धतशीर करून तिच्या अभ्यासाने मिळाला आहे. ही उद्दकप्रक्रिया क्लोराइडच्या किंवा फेनका (एनसाइम्प) च्या साहाय्याने पडवून आणली आहे, व तीपासून जे निरनिराळे पृथग्भूत पदार्थ आढळले आहेत ते प्रतिपचकट (प्रोटी-ऑगिंग), पचकट (पेप्टोन्स) आणि पुष्कळ ताहेवी अमीन

भा वा १६

अम्ले (अमिनो अॅसिड्स) हे होत. यांपैकी काही संयोगीकरणाने तयारहि केलेले आहेत. अगदी साध्या घटनेची की आंगुल्ये आहेत त्यांपैकी आंगुल्यमिन (ग्लोब्युलिन) हे पदार्थ माशाच्या पुष्कळ (स्पर्मोडोस्मा) मध्ये आहेत. ते अनाम्ल [बेसिक] पदार्थ आहेत, ते मुख्यत्वे नम्रप्रचुर असतात व शक्तिनहरिद [शक्तिनम ह्योराइड] व काही धातूंचा प्राणिके याशी ते संयुक्त होऊन दार होतात. या वर्गापैकी ज्याचा उत्तम अभ्यास झाला आहे असा आंगुल्यमिन म्हणजे सामान नांवाच्या माशाच्या वृषणात आढळलेला सालामाइन हा होय. त्याची उद्दकप्रक्रिया केल्यापासून काय काय पदार्थ उत्पन्न होतात हे बरेच खात्रीलायक निश्चित झाले आहे. या पदार्थांचा अणुभारीक २०४५ असून त्याची घटना क८१३५५५५५५५५५५ अशी असली पाहिजे. बलकिन आणि अल्बु-गोलिन (प्लेग्युलिन) —प्राण्यांच्या शरीरपट्टकामध्ये असणारी शीनीय (कोरॅम्युलेबल) आंगुल्ये ही वर्गीअधिक निश्चित स्वरूपात निराळी काढण्यात आली आहेत आणि यांपैकी काहीपासून कॅरॅमिना (कॅरॅमिनाइड्स) च्या सदृश पदार्थ पृथग्भूत होतात असे आढळून आले आहे वटमर्यातील अल्बु-गोलिन मध्ये अद (आयोडिन) असल्याचे आढळून आले आहे अद हा मा कॅरॅमर्यातील अल्बु-गोलिनमधील एका निश्चितस्वरूप द्रव्याचा आवश्यक पट्टक असून हे द्रव्य त्यातून निराळे काढता येणे शक्य आहे. या मूलद्रव्याच्या अस्तित्वासुद्धेच बद्दलित वंशपरंपरागत रोगातील अल्बु-गोलिनचा रोग बरा वरच्याकडे उपयोग होत असावा. अलीकडोत काही वर्षांत कांस्तस्व बलकिनचेही बरेच संशोधन झाले आहे, आणि शण (शण) यीनातील शणिस्तित व मज्यातील मदिन वगैरे काही बलकिन निश्चित रूपात निपाळी आहेत

प्राण्यांच्या किंवा वनस्पतींच्या अन्तर्भागात चालत असलेल्या रासायनिक क्रिया ह्या प्रयोगशाळेच्या रासायनिक क्रियांप्रमाणेच असल्या पाहिजेत याबद्दल शंका येण्यास काही संयुक्तिक कारण दिसत नाही जीवनाधार पदार्थ उत्पन्न करण्यास विशेषप्रकारची जीवशक्ती आवश्यक असते हे आधुनिक रसायनशास्त्र मान्य करीत नाही. असे जरी आहे तरी एवढे मात्र लक्षात ठेवले पाहिजे की प्राण्यांच्या किंवा वनस्पतींच्या अन्तर्भागातील रासायनिक पदार्थांची घटनाविघटना कोणती शक्ति घडवून आणते याबद्दल आतापर्यंत फारच थोडे ज्ञान झाले आहे. कारण प्राण्यांच्या किंवा वनस्पतींच्या अन्तर्भागात होणारे जे पदार्थ आतापर्यंत कृत्रिम रीतीने बनविण्यात आले आहेत ते सर्व शुद्ध प्रयोगशाळेच्या पद्धतींनी होत. यापैकी एखादा पदार्थ प्रयोगशाळेत अनेक रीतींनी जरी बनविण्यात आला असला तरी निसर्गात तो स्वाभाविक एखाद्या रीतीने बनत असेल असे मुख्य सिद्ध होत नाही. उदाहरणार्थ, प्रकाशाच्या साहाय्याने वनस्पतीत जसा तिची घटक द्रव्ये तयार होतात तशी अद्याप प्रयोगशाळेत

घनविना आली नाहीत. पुष्कळ वनस्पतींतील इष्टे एक प्रकारच्या विषापोषादक पदार्थांची क्रिया होऊन घनत असतात, पण यापेक्षा एकहि पदार्थ तयार करण्यात रसायनशास्त्रवेत्तांस यश आले नाही.

प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या अन्तर्भागात घनीकरणासमान काही तरी क्रिया निःसंशय होत असल्या पाहिजेत. परंतु ज्या साधनांनी या क्रिया घडून येतात तीं साधने आज रसायनशास्त्रास ज्ञात असलेल्या साधनेपेक्षां बहुधा अगदी भिन्न असली पाहिजेत. प्रयोगशाळेंतील अनेक घनीकरणे यंत्रांचे उच्च उष्णमानावर किंवा अतिशय दायासाठी किंवा हुसत्या द्रव्यांत सांगवयाचे म्हणजे प्राण्यांच्या किंवा वनस्पतींच्या अन्तर्भागांतल्या परिस्थितीतून अगदी भिन्न परिस्थितीत सिद्ध झाली आहेत.

**हिंदुस्थानांतलें नूतन रसायनशास्त्रीय संशोधन.**—जुन्या भारतीय रसायनशास्त्राची परंपरा रसमंजरी रसरंजन, इत्यादि १७ व्या १८ व्या शतकातील ग्रंथाशी संपर्त. १९ व्या व विशेषतः २० व्या शतकांत भारतीयांना इतर पाश्चात्य विद्योर्वरांवर पाश्चात्य रसायनशास्त्राचे ज्ञान झालें. अशा रीतीने तयार झालेल्या नूतन हिंदी रसायनशास्त्रासामर्थ्य गजगर, राय व घोष हे प्रमुख होत. रसायनशास्त्रांत पारंगतता मिळविलेल्या व त्या शास्त्रांत स्वतंत्रपणे नवीन शोध लावणाऱ्या पदवीधरात सुबंईलाह्यातील प्रो० टी० के० गजगर [ मृ. इ. स. १९२० ] यांची प्रामुख्याने गणना आहे. बडोद्यातील कलाभुवन, अँलेमिक कोमकलबईस, सुबंईरील टेकोकेमिकल लॅबोरेटरी वगैरे मस्था त्यांच्या धर्माची प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष फळे होत. सुबंईरील राणीच्या पुतळ्यावरील दावराचा कोठाग सरकारी रसायनशास्त्रज्ञांना काढता आला नाही, तो प्रो० गजगर यांनी काढला. प्रो० गजगर हे डीप्टर नव्हते तरी त्यांनी ड्रेगवर व इन्फुन्ड्या तापावर शुणकारक औषधे तयार करून हजारों रोग्यांचे प्राण वाचविले. मोत्यांवरील डाग काढणे व मोत्यांनी पाणी देणे वगैरे त्यांच्या शोधाचा व्यापारी लोकामा मोठाच फायदा झाला.

डॉ. राय व डॉ. घोष हे दोघेहि बंगालमधील गृहस्व असून डॉ. योग यांचे विशेष आध्यात्मिक शोध वनस्पती-संशोधने असल्यामुळे त्यांची माहिती पुढे येईल. डॉ. राय हे फार मोठे रसायनशास्त्रज्ञ व संशोधक असून त्यांची शिष्य परंपराहि फार मोठी असल्यामुळे रसायनशास्त्रांतलें संशोधनाने व संशोधकादनांचे मर्यादती पंद पडलेले काम भारतीय विद्वानांवद्दून नूतन पद्धतीने पुन्हां सुरू झाले आहे, व हे संशोधनकार्य यापुढे अव्याहत चालू राहील अशी आशा करण्यास भाग्य आहे. डॉ० प्रयुक्तंद राय (जन्म १८६१) यांनी उच्च शिक्षण कलकत्ता व एडिंबरो येथे झाले.

इ. स. १८८९ पासून त्यांनी कलकत्त्याच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेज रसायनशास्त्रांत अध्यापक म्हणून काम केले व त्याच

कॉलेजच्या रासायनिक प्रयोग शाळेत आपलें संशोधनानें कार्य चालू ठेवें. त्यांचा पहिला प्रसिद्ध शोध पारदसनत्रा-इताचा (मन्त्रपुरसनायद्रावद्रव्या) त्यांनी १८९५ मध्ये लावला. नव्राइत व अधिनव्राइत (हायपोनायद्रावद्रव्य) या विषयावर त्यांनी बरेच संशोधनात्मक लेख लिहिलेले असून अमीननव्राइत [अमाइन नाइट्राइट], मन्त्र-जशद-काद- (कॅडमियम)-, खट (कॅल्शियम), खन्त (स्ट्रॅन्शियम) व भार (बेरियम) नव्राइत यांच्या शोधांमुळे आणि अमोनिनव्राइतची (अमोनिमनायद्रावद्रव्या) वाष्पघनता काढण्याच्या रीती-मुळे त्यांची रसायनशास्त्रात म्हणून अगभर प्रसिद्धि व वाढवा झाली. याप्रमाणें त्यांनी भारतीय शास्त्रीय संशोधक म्हणून जगांत नांव तर मिळविलेंच, परंतु शिवाय त्यांनी 'भारताचे रसायनशास्त्राचा इतिहास' ह्या ग्रंथ लिहून एक फार मोठी कामगिरी यत्नाविली आहे. डॉ. राय यांची तिसरी महत्त्वाची कामगिरी म्हणजे त्यांनी तयार केलेला शिष्यगण. उदिल (बॅन्डिल) व अलिलअमोनि नव्राइत यांच्या संशोधनास मदत करणारा व अनेक नव्या संयुक्त पदार्थांचा शोध लावणारा रसिकलाल दास, पदार्थविज्ञानिक रसायनशास्त्रांत संशोधन करून नव्राइतांची वाढकता व त्यांचे गुणधर्मोत्पत्ती स्थिरांक - उदरविणारा मॉलरतन घार नव्राइताचे मोक्षमाप करण्याची नवी रीत शोधून काढणारा हेमंद कुमार सेन, जशदसनजशदहरिद (डिनोसॉडिक्लिक क्लोराइड) चा शोध लावणारा हरिदास सेन, वगैरे अनेक शिष्यवर डॉ. राय यांनी तयार करून संशोधन कार्याची परंपरा सतत चालवी म्हणून भक्षम पाया तयार केला आहे. जयलूर येथे राय नांवाच्या एका मुलाने हवेंतून अनूर वायु तयार करण्याची दृष्टि शोधून काढली आहे. यामुळे आध्यात्मिक विचारांत पुढारलेला हिंदुस्थान आधि-भौतिक शास्त्रांतहि यापुढे मागासलेला राहणार नाही असें वाटतें.

## प्रकरण १२ वे.

### पदार्थविज्ञानशास्त्राचा इतिहास.

पदार्थविज्ञान उर्फ फिझिक्स म्हणून जें शास्त्र आज अस्तित्वाने आहे, त्यात पदार्थाचे पनद्वयवायु हे त्रिविध गुणधर्म शोधकणें अथि क्षत्तीची रूपंतरें जाणणें इत्यादि गोष्टी येतात. आज उष्णता म्हणजे काय, ध्वनि म्हणजे काय, विद्युत् द्रव्यजे काय याविषयीच्या अत्यंत प्राथमिक कल्पनासंबंधाने ज्ञान नव आहे. या पदार्थांचे अस्तित्व थापण त्यांच्या परिणामांवरून शोधकता. आपल्याकडे पदार्थविज्ञानशास्त्राची वाढ कितपत होती याचा शोध नांगला झाला नाही. तथापि उष्णता, प्रकाश, नाद, रंग, गति, विद्युत् यांविषयीच्या शास्त्रीय कल्पनांचा आभाव होता असें म्हणता येणार नाही. पविशास्त्राच्या काही तरी कल्पनांविषय संगीताची दृष्टि



वेढेला खाली आल्या. परंतु हें प्रत्यक्ष पाहून सुद्धा या भरित्सेंट्रलच्या अनुयायांना खरें वाटेना व गॅलिलीथेनें काही तरी चढक पडवून थाणवें अशी त्यांची मानना झाली. कारण इतके दिवस रुट असलेली करपना खोटी असले असे त्यांच्या मनाला काही केल्या पडेना. त्यामुळे गॅलिलीथो वर आरोप ठेवला गेल्यामुळे व त्यावेळच्या विद्वानांनी त्याची टरच केल्यामुळे त्याला पिसामधून पाय काढावा लागला.

सुदैवानें इटालीच्या दुसऱ्या भागांत, नवीन भतांची लाट उसळली होती व त्यामुळे गॅलिलीथोला, पादुआमध्ये व तदनंतर फ्लोरन्समध्ये, आश्रय घेतां लाग्य. व तेथें असतांना जरी त्याला कोपरनिकसच्या तत्त्वाचा प्रसार करतां आल्य नाही तरी यांत्रिक शास्त्राचा प्रसार करण्यास त्याला प्रतिबंध झाला नाही. या शास्त्रातील शोधांमुळे त्याची जगभर प्रसिद्धी झाली व आधुनिक यंत्रशास्त्राचा जनक म्हणून त्याची गणना झाली. त्यानें खावलेले शोध विविध प्रकारचे आहेत तरी पण खात हाडणाऱ्या वस्तुसंबंधी व शक्तीसंबंधी विवेचन आहेत. वरील मनोऱ्यावरून केलेल्या प्रयोगांनें असे सिद्ध झालें की पडणाऱ्या वस्तूच्या वेगाचा त्या वस्तूच्या वजनशी कांहीहि संबंध नसतो. फक्त हवेच्या निरोधाचा प्रतिकार करण्याइतकें वस्तूचें वजन पाहिजे. अशाच रीतीनें प्रयोग करतां करतां त्यानें परमाण्वीय वर्षमान गतीसंबंधी कांही निदम शोधून काढले व ही वर्षमानगति पडण्यास लागणाऱ्या वेळाशी समप्रमाणांत असते असे दाखविले. तसेंच उतरणांवरून चंद्र सोडून केलेल्या प्रयोगांमुळे देखील वरील अनुमानालाच बळकटी आली. याच्याहि पुढें जाऊन तोफेच्या गोळ्यावरून प्रयोग करण्यांत येऊन गॅलिलीथोनें त्यापेढलेच बरोबर शोध लावले. त्यावेळीं अर्धा करपना प्रचलित होती की तोफेपासून निघालेला गोळा, भूमि-समांतर दिशेनें जाऊन त्याचा वेग संपल्यावर, सरळ उंबरेपेंत खाली पडतो. गॅलिलीथोनें असे सिद्ध केले की तोफेच्या तोंडापासून गोळा निघताच तो खाली पडावयास लागतो त्यामुळे त्याची गति परवलयाकार असते. त्याची कल्पना आमकाल खोर्वांनीं परिचित आहे ती अशी. तोफेच्या तोंडापासून खाली सुसता टाकलेला गोळा तोंकपासून भूमिपृष्ठ-समांतररेपेंत सोडलेल्या गोळ्याला पडण्यास लागणाऱ्या इतक्याच वेळांत जमीनीवर येईल. परंतु परवलयाकार गतीमध्ये हवेचा जो प्रतिबंध होतो तो नवीं सोण्याचें साधन त्यामजबूत नसल्यामुळे वरील प्रयोग त्याला प्रत्यक्ष चिन्तक सिद्ध करतां आला नाही. तथापि त्यानें शुद्धाकर्षणशक्ति ही कोणत्याहि निराधार वस्तूवर—मग विला दुसरी एखादी स्वतंत्र गति घडो अगर नसो—नेहमी सारखेंच कार्य करित असते हा जो सिद्धान्त स्थापित केला त्यामुळेच त्याच्या करपनेला महत्त्व आहे.

अशा रीतीनें पडणाऱ्या वस्तुविषयी असेच प्रयोग करतां करतां त्यानें पदार्थविज्ञानशास्त्राचा धर्त्यत जर असे यंत्रशास्त्रमधील, अनेक सर्वसामान्य नियम सोपून

काढले. पृथ्वी ही सूर्यभोवती फिरते ह्या कल्पनेवर, विश्वास ठेवल्यानंतर एक गोड सद्बुध नमरेला येजें लागली. ती ही की पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर असणाऱ्या सर्व वस्तूंना त्यांच्या स्वतःच्या परस्परसापेक्ष गतिव्यतिरिक्त पृथ्वीच्या गतीमुळे एक गति असते. ही कल्पना पडण्यास त्यावेळीं अत्यंत प्रयास पडले. परंतु ही गोष्ट साध्या उदाहरणावरून देखील सिद्ध करून देतां येण्यासारखी आहे. जर आपण, चालत्या गाडीतून एक दगड फेंकला तर ज्या ठिकाणाहून तो फेंकला जातो त्याच्या बरोबर खाली न पडतां त्या चालत्या गाडीच्या गतीमुळे तो दुसरीकडे पडतो. हीच गोष्ट आपण गाडीतून उडी मारतांना आपल्याला दिसून येईल. तसेंच हलत्या जहाजातून टाकलेल्या गोळ्यावरून असेच सिद्ध करून देतां येईल की त्या गोळ्यास जहाजाच्या गतीचा अंश मिळतो. तात्पर्य, अमर्दा व्यावहारिक उदाहरणावरून देखील हें उपड दिसून येईल की जगांत संयुक्तगति म्हणून एक गतीचा प्रकार आहे. त्यामुळे पृथ्वीवरील पदार्थांना स्वतंत्र रीत्या मिळणाऱ्या गतीशिवाय पृथ्वीच्या गतीचा अंश मिळतो व हा गतीचा अंश कोणत्याहि दिशेनें त्या पदार्थाच्या गतीला प्रतिबंधक होत नाही. कोपरनिकसच्या शोधाचा नसजसा आधिक प्रसार होऊन लागला तस तसा या संयुक्त गतीसंबंधाच्या विपरीत कल्पना नाहीसा होऊ. शायत्या व गॅलिलीथोनें लावलेल्या शोधांमुळे हा मार्ग विशेषच सोपा झाला.

त्या वेळीं लोकांच्या गतीसंबंधी कल्पना मूळांतच चुकलेल्या होत्या. कोणत्याहि पदार्थाला गति देण्यास कांही तरी शक्ति लावची लागते, व ती गति कायम ठेवण्यास शक्तिहि कायम ठेवावी लागते अशी स्वाभाविकपणेच त्या वेळच्या लोकांची कल्पना होती. उदाहरणार्थ, एखादा दगड आपण फेंकला तर आपल्या हातून निघटल्यावर त्या दगडाला प्रत्यक्ष कांही शक्ति मिळाली नाही. तरी आपण असें पद्दतीं की, तो दगड कांही अंतरापर्यंत हवेंत धर जात असतो व नंतर जमिनीवर पडतो. तर दगड धर जात कसा राहतो ही शंका येणें साहजिक आहे. या शकेंच निरसन थॉरिस्टाटल-च्या अनुयायांनीं असें केले की दगड फेंकतांना हाताच्या गतीनें हवेला पुढें ढकलण्याची गति मिळते व ती हवेची गति दबडाला मिळून दगड धर जात राहतो. परंतु हवेचाच ही गति कशी मिळते याचा ह्या वेढेल सांगोरांग विचार झाला चव्हाट व ती गति नेतर कशी थांबते यापेढलहि पारसा विचार झाला नव्हता. परंतु आज आपल्याला असे निमित्तपण माहीत आहे की, ह्या ही दगडाच्या गतीला विशेष करून शुक्ताकर्षणशक्तीला सहामात्र होतें. जर शुक्ताकर्षणशक्ति व हवेची प्रतिबंधकशक्ति यांचा समान असले तर दगडाला एकदां गति मिळाली अगतां तो सारखा एखा सरळ रेषेंत पुढें जात राहाईल. परंतु ह्याप्रतिप्रदिश असलेला हा गतिशास्त्रातील 'पहिला नियम' त्या वेढेला पड-

व्यास फार कठिण वेळे ह्या नियम बटण्यास गॅलिली-गोबेच शोध मुम्यत कारणीभूत झाले गॅलिलीओने अर्था पांड वचनाचा गोळा व शमर पांड वचनाचा गोळा हे दोन्ही बरोबर पडतात हे दाखविले परंतु मिसासारखे पदार्थ नाहीत तितक्याच वेळात पडत नाहीत ही गोष्ट स्पष्ट दिसते अर्थात या दोन गोष्टीतील विरोध हवेचा प्रतिबन्ध सक्षम येतला असता नाही सा होतो हा हवेच्या प्रतिबन्धक शक्तीची कल्पना म्हणून गेल्याबरोबर सशोधक शक्ती नव्याच क्षेत्रात प्रवेश करितो

तथापि गॅलिलीओ यात ह्या ही गतीला प्रतिबन्धक कशी होते हे सिद्ध करून दाखविता येईना कारण वातावरणक यंत्र त्यावेळेला निघाले नव्हते त्यामुळे जमिनीत किती फरक नोंदविलेला एक पास व नाणे ही दोन्ही ठेकून नंतर ती सारख्याच वेळात खाली पडतात हे सिद्ध करून दाखवता येईना परंतु हे तत्त्व मान त्याला पूर्णपणे अवगत होते याबद्दल शका नाही अथेरीस त्याच्या स्वतःच्या व तत्समकालीन शास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नांमुळे त्याने जपूळ जपूळ इतके सिद्ध केले होते की, फॅकलेत्या वस्तुसमूह गति असून इतर प्रतिबन्धक शक्तीमुळे ती गति थांबते परंतु हा नियम स्पष्ट झाल्यात गॅलिलीओच्या दूरवृत्त दोन वर्षांनी डेकाट या ग्रंथ शास्त्रज्ञाने आपल्या तत्त्वज्ञानातील सिद्धान्त [ प्रिन्सिपिया फिलोसॉफी ] या पुस्तकात सन १६४४ त सांगितला तो असा

‘ कोणतीही वस्तु किंवा एकदा गति मिळाल्यास सरळ रेषेत सारख्याच गतीने सर्व काळ जात असते उलट कोणतीही वस्तु थांब शक्तीच्या अभावी नेहमी स्थिर रहाते ’

हा सर्व यंत्रणाशास्त्रा मूलभूत नियम सिद्ध करण्यास उत्तराव्या शतकाच्या पूर्वार्ध लागला व त्या काळात अनेक विद्वानांनी याच्या शोधाचे अनेक प्रकारचे व अणुगणित प्रयोग केले बरील प्रयोगांविषयी गॅलिलीओने दुसरे प्रयोग करून तितक्याच महत्वाचे शोध लावले त्यावेळेस आपली दृष्टि पडवू हे प्रयोग उतारावरून खाली येणाऱ्या पदार्थांविषयी व लवका विषयी होते आतापर्यंत त्याने सरळ अथवा उतारावरून वेग खाली सोडला असता खाली पडण्याला लागणारा वेग उंचीच्या कमा अधिक प्रमाणावर अवलंबून असतो व उतारावर नसतो असे सिद्ध केले होते त्याप्रमाणेच त्याने वक्रमागास वही प्रयोग केले, या प्रयोगांमुळे कक्षाकार गति व लवकाची गति यांच्या अभ्यासाने चालना मिळाली

या शकाच्या बाबतीत थोडक्याच काळात विलक्षण व चमत्कारिक शोध लागू लागले उदाहरणार्थ, गॅलिलीओला असे दिसून आले की एका विचलित लवकाचा लवक जरी त्या लवकाचे वर्तुळ बदलेले तरी सारख्याच वेगाने हलतो तसेच निरनिराळ्या लवकांच्या लवकाच्या भादोळता वा वेग प्रमाणात बदलत आगती असे त्याला आढळून आले एका लवकाच्या हेळकाव्याचा वेग दुसऱ्याच्या निम्मा कराव याचा असाश्रय त्या दोन लवकांच्या लवकीचे प्रमाण ४ १

अशाच म्हणजे लवकाच्या हेळकाव्याचा वेग त्याच्या लांबीच्या वर्गाशी व्युत्त प्रमाणात असतो यानंतर गॅलिलीओला असे आढळून आत की आपल्याला हवेचा प्रतिबन्ध नाहीमा करता येण्यातका गोष्टी वचनाचा लवक करता येईल, व त्याच्या भादोळता प्रमाण त्याच्या लांबीवरच अवलंबून राहील ज्याअर्थी विशिष्ट वचनाच्या लवकाची ही शोधातून असे समजून सारख्या वेगाने चालतात त्याअर्थी याचा वेळ मोनयान्त्रिक उपयोग करण्याच त्याने मनात आणले परंतु य्हाचा विचार त्याचा प्रयत्न यशस्वी झाला नाही, लवक असलेले घड्याळे तयार करण्याचा मान प्रथम हायगेंस या यंत्रज्ञाने मिळविला

या वस्तूच्या गतीसंबंधाच्या अभ्यासांमुळे थोडक्याच काळात गतीसंबंधी घिसरा नियम माहीत झाला व तो ह्या की, ‘ स्थिर वस्तूवर ज्या प्रमाणात एखादी शक्ति कार्य करते त्याच प्रमाणात ती गतियुक्त वस्तूवरही करते ’

स्टेव्हिन्स यापि शक्तिसमता — एकदरीने पाहता गॅलिलीओने केलेल्या यंत्रणाश्रीय अभ्यासांमुळे त्या शास्त्रात काति पडवून आणली असे म्हटल्यास हरकत नाही त्याने आर्किमीडीडच्या गतिविषयक शोधामुळे एक पायरी आत्मनय करून एका नव्या शास्त्राचा पाया पातला त्याच्या नंतर बरेच शोधक विद्वान उत्पन्न होऊन त्याचे काम त्यांनी पुढे चालविले परंतु तिकडे वृत्त लक्ष न देता आपण गॅलिलीओच्या समकालीन इतर शाधकांनी तत्त्व बदलप्रमाणेच काय काय शोध लावले याकडे नजर पडवू हे शोध वेढील अतिशय महत्वाचे आहेत. हे शोध ज्या दोन प्रसिद्ध गृहस्थानी लावले ते विद्वान् स्टेव्हिन्स व गिळबर्ट हे होते त्यांपैकी स्टेव्हिन्स हा गॅलिलीओ बरोबरच गतिशास्त्राचा पाया घालणारा झालून प्रसिद्ध आहे व गिळबर्टने प्रथमतः शास्त्रीय पद्धतीने लवकाचे गुणधर्म सिद्ध केलेल्यामुळे त्याचे नांव इतिहासात अजरामर राहील.

स्टेव्हिन्स हा सन १५४८ त जन्मला व निधनसमयी त्याचे वय ७२ वर्षीय होते त्याने प्रथमतः एक बिनघो ड्याची लढावाप्रमाणे शिडाच्या सहान्ज्याने चालणारी गाडी तयार करून लोकांचे आपल्याकडे रक्ष घेवून घेतले त्या गाडीमध्ये २० लोक बसवून स्टेव्हिन्स हाहारा पासून पेटीन हादरापर्यंत, त्याने प्रवास करून त्या गाडीचा प्रयोग यशस्वी करून दाखविला परंतु पुढे हा शोध तत्सम राहिला व त्याने आपले लक्ष दुसऱ्या बाजूकडे लावून आपली शाधक बुद्धि व्यक्त केली त्याचेच प्रथमतः विषय रेणुणाचा प्रश्न समाधानकारक रीतीने साडवला व ‘ द्रवाचा दाब त्याच्या खोलीशी सम प्रमाणात असतो व याचा भादोळता आसाराशी काही संबंध नसतो ’ ह्या नल-स्थितिशास्त्रातील अत्यंत महत्वाच्या तत्त्वाचा शोध लावला विषय रेणुणाबद्दलचे शोध त्याने उत्तरव्या फलकाच्या साहाय्याने छायाग्रह मुरवात केली बासावी त्याने जो

प्रयोग केला तो अंगदी माथ्या स्वरूपाचा होता. त्यानें मारल्या वजनाच्या गोळ्यांची एक माळ एका त्रिकोणास आंगून ठेविली. या त्रिकोणाचा पाया सम पातळीत असून त्याच्या दोन तिर्यक् बाजू २:१ या प्रमाणांत होत्या. स्टेव्हीनस मास असें आढळून आलें की लांब बाजूच्याकडे चार गोळे व लहान जास्त उतरत्या बाजूला दोन गोळे ठेवले अमता शक्तिसमता उत्पन्न होते. ही शक्तिसमता स्थिर अमते. त्यानेंच स्थिर आणि अस्थिर शक्ति-ममतामध्यें प्रथम फरक दाखविला. या साध्या प्रयोगांनं त्यानें स्थितिशास्त्राचा पाया घातला. याप्रमाणें त्यानें अनेक निरनिराळ्या दिशांनी जाणाऱ्या तिर्यक्प्रेरणवाहक प्रयोग करून नियम बसविले. त्याचे भारमीचे शोध १९०८ साली पुस्तकरूपानें प्रसिद्ध झाले. व एकंदर सर्वे शोध १९३२ साली प्रसिद्ध झाले.

बरील स्थिर वस्तूतील शक्तिसमतेच्या शोधाचा द्रवपदार्था-बरील दाबाचा विचार करण्यासाठी त्यानें उपयोग केला. एक पीप घेऊन त्याच्या तोंडावर एक डेच नळी घट्ट बसविली व दोन्हीही पाण्यानें भरली तर नळीत पाणी भरून आपल्याला इतका दाब उत्पन्न करणें शक्य होईल की त्यामुळे तें पीप कितीही भडम असलें तरी फुटून जाईल. ही पद्धान्यास अभ्युत वादनाशी गोष्ट कशी घडून येते हें त्यानेंच प्रथम समजावून सांगितलें व असा सिद्धांत काढिला की द्रवपदार्थाचा दाब हा द्रवपदार्थाच्या डेचींसा समप्रमाणांत अगती व त्याचा त्या एकंदर दबाच्या वजनाशी कांही संबंध नसतो. याचें कारण असें की दाबाग्यालील द्रवपदार्थ आसपासच्या सर्व पृष्ठभागावर सारखा भार टाकतो व हा भार पृष्ठभाग वाढवून वाटेल तितका वाढवता येईल. याच सत्वाचा जलपीडनयंत्र (हायड्रोलिक प्रेस) करण्याच्या कामी उपयोग करतात. या दाबासंबंधीचें तात्त्विक विवेचन पुढें तीस चाळीस वर्षांनंतर न्यूटनादि अनेक विद्वानांनी केलें आहे परंतु त्याचा पाया स्टेव्हीनसनें बसविला असें म्हणण्यास हरकत नाही.

गॅलिलीओ व द्रव्यांतील शक्तिसमता.—गॅलिलीओनें द्रवपदार्थांत तरंगणाऱ्या पदार्थासंबंधी घरेच प्रयोग केले. आर्किमीडीडिसचा या धातूतील शुप्रसिद्ध प्रयोग व शोध पूर्वी दिलाच आहे. परंतु त्या शिद्धान्ताकडे लोकांचें दुर्लक्ष होऊन तो विसरून गेला होता व गॅलिलीओस पुन्हा प्रयोग करून लोकांचे जुने चुकीचे नमज दूर करावे लागले. त्यानें स्वतःच लिहिलेल्या एका नियमावरून त्या वेळच्या प्रचलित समजुती काय होत्या व तत्काळीन विद्वानांची मनें गॅलिलीओनें बरी गोडून घादली हे करून घेतें.

पाणी कोणत्याही पदार्थाला आपल्यामध्ये वेष्ट्याम प्रतिबंध करतें व कोणताही पदार्थ बुडेल किंवा तरेल हे ठरविण्यास हा प्रतिबंध हेच गमक अमते अर्धी तत्वालीन वचना होती. ती गोडून टाकण्याचा त्यानें निश्चय केला.

गॅलिलीओच्या मते पाण्याच्या अंगी प्रतिबंधक शक्ति सुळीच नसून वस्तु आपल्या स्वतःच्या वजनानेच बुडताने अगतरंगतात. हे मत आर्किमीडीडिसच्या तत्वाचेच रूपान्तर आहे. परंतु एकाच पदार्थाच्या सारख्याच वजनाच्या पण निरनिराळ्या आकाराच्या दोन वस्तु आपण घेतल्या तर त्यांपैकी एक बुडते व एक तरते असेंहि आपण कांही वेळ पाहतो. तर यांतील विरोधाचें स्पष्टीकरण गॅलिलीओनें कसें केलें असेल तें आपण पाहू.

गॅलिलीओनें प्रथम एक लाकडाचा किंवा मेणाचा शंकू घेऊन दाखविलें की त्या शंकूचा खालचा भाग अगतरचे लोक यापैकी कोणताही भाग बुडालेला असला व शंकूचें टोंक पाण्याचा प्रतिबंध दूर करण्यास ज्यास्त समर्थ असलें तरी सारखेंच पाणी स्थानग्रस्त होतें.

आतां एक मेणाचा गोळा घेऊन तो पाण्यांत बुडेंपयेंत त्यांत शिखाचा चुरा भरला व तो मेणाचा गोळा पुन्हा तरावयास लावण्याकरितां आपण त्यास कांही चुचाचे तुफडे जोडले तर त्या मेणाच्या गोळ्यास कोणताही आकार दिला तरी तितक्याच चुचाच्या तुफड्यांच्या साहाय्यानें तो पाण्यावर तरंगू लागेल. म्हणजे त्या मेणाच्या गोळ्याचें तरणें किंवा बुडणें आकारावर म्हणजे पाण्याचें प्रतिबंधकत्व दूर करण्याच्या शक्तीवर अवलंबून नसून त्याच्या वजनावर अवलंबून असतें हे स्पष्ट होतें.

गॅलिलीओ म्हणतो, 'परंतु हे दोन प्रयोग माझ्या प्रतिपत्त्याची खात्री पटवू शकत नाहीत. ते म्हणतात की आपण एक टेंबुणीचा फळा व चेंद्र ही पाण्यांत टाकली असतां एक तरंगते व दुसरें पाण्यांत बुडतें, आणि त्या दोन्हीही वस्तु एकाच लाकडाच्या व एकाच वजनाच्या असल्यानें आम्ही म्हणतो तेंच बरोबर आहे. परंतु माझ्या मते हे त्यांचे प्रयोग माझ्या म्हणण्याविरोद्ध जात नाहीत. प्रथम, चेंद्र बुडतो व फळा तरंगतो हे म्हणणेंच खोटे आहे. कारण दोन्हीही वस्तु जर पाण्याच्या आंतमध्ये ठेवल्या तर दोन्हीही बुडतील परंतु माझे प्रतिपक्षी फळा पाण्यावर ठेवतात परंतु पाण्यांत ठेवीत नाहीत; व त्याचा बराच भाग हवेत राहिल्यानें आमच्या अटीविरोद्ध वागण्यासारखें होतें.

'तसेंच पाणी हे कोणताही वस्तु बुडण्यास प्रतिकार करितें व त्यामुळे ती वस्तु तरंगते ही जी त्यांची कल्पना आहे ती देसील माझ्या मते चुकीची आहे. आपण अक्रोडाच्या झाडाच्या लांकडाचा फळा घेतला आणि टेंबुणीचा फळा घेतला व त्यांपैकी अक्रोडाचा फळा पाण्याच्या गुजराती ठेवला व टेंबुणीचा पाण्यावर ठेवला तर आपल्याला लागें आढळून येईल की अक्रोडाचा फळा हळूहळू पाण्यावर तरंगू लागेल. परंतु जर पाण्याच्या अंगी प्रतिकार करण्याची शक्ति अगेल तर ज्याप्रमाणें आमच्या प्रतिपत्त्याच्या मते पाण्यानें टेंबुणीचा फळा आंत गुडें दिला नाही त्याप्रमाणेंच, अक्रोडाचा फळा पाण्यानें बर देऊं रावयाचा नव्हता. आणि

प्रतिकार शक्ति ही दोन्ही ठिकाणी असल्यास पाहिजे. परंतु अफ्रोडाचा फळा अगर अफ्रोडाचा कोणताहि पदार्थ हा वर घेतोच. तेव्हा आमच्या प्रतिपक्ष्यांचे म्हणणे चुकीचे आहे.

आतां आपण एक सोन्याचा किंवा हत्त्याचा पत्रा अगर टेंबुर्णीचा फळा घेऊन तो अलगत पाण्यांत बुडवू. आपणाला असें आढळून येईल कीं थोडासा भाग पाण्यामध्ये गेल्यावर तो तरंगत रहातो. वास्तविक पहातां जर, पाण्यापेक्षां सोनें जड आहे तर तो पत्रा बुडावयास पाहिजे होता. परंतु तो बुडतांना कांही पाणी वर येऊन त्याच्या बाजूला भिंतीसारखे पसतें व त्यामुळे झालेल्या खोलग्यांत तो फळा किंवा पत्रा राहतो. परंतु तो जर जड आहे व पाण्याचा प्रतिबंध दूर करून कांहीसा खोल गतो तर तेथेच व थांबतां सारखीं कां जात नाही याचे उत्तर असें कीं, पाण्यामध्ये तो थोडा तरी बुडाला याचें कारण तो भाग बुडतांना जें पाणी त्याच्या खालून दूर होऊन त्याच्या बाजूला आले त्या भागावरची हवा तेथें असल्याने ती हवा व तो फळा दोन्हीही मिळून बुडाले व त्या दोहों मिळून पाण्यापेक्षा कमी विविध गुणत्व असलेला पदार्थ बनला. आतां त्या फळ्याखालील जर आपण हवा काडली ( व ती फळ्याचा भाग पाण्यानें धुतला तर काट्यां येईल ) तर हें पाणी हवा व फळ्यामध्ये आल्याकारणानें, फळा हा तापडतोच खालीं जाईल. परंतु माझे प्रतिपक्षी म्हणतील कीं फळा पाण्यानें धुणें हें, आमच्या अटीविरुद्ध आहे कारण पाण्यानें फळा धुतला तर फळा जड होतो व त्यामुळे फळा बुडतो. मावर माझे उत्तर असें आहे कीं कोणतीहि वस्तु पाण्यात डेवली असतां ओली झाल्याशिवाय रहात नाही. शिवाय आपण वेंदूविषयीं अं केले तेंच मी फळ्याला लागू करीत आहे. शिवाय, धुतांना जें पाणी फळ्याला चिकटले त्याच्यां बननामुळे फळा बुडतो हें खोंटे आहे कारण फळ्यावर आपण पंधरा कीस घेव टाकले तर फळा बुडत नाही असें आढळून येईल.

परंतु फळा आपण जडपणाने काढला व पाण्यावर डेवला तर फळा बुडून जाईल; कारण त्याला हवेचा प्रतिकार होणार नाही. शिवाय पाण्यानें पदार्थाचे वजन वाढतें हे म्हणणे खोंटे आहे. कारण पाण्याला पाण्यामध्ये वजन नाही. आतां जर कोणी असें म्हणेल कीं पितळ हें पाण्यात टाकलें असतां बुडतें परंतु त्याची वाटी वेडी असतां बुडत नाही व याचें कारण वाटीचा आकार हें होय तर तें चुकीचें आहे. कारण ज्या वेडी आपण वाटी पाण्यांत सोडतो त्या वेडी नुसती पितळ पाण्यावर डेवत नमून वाटी व आतील हवा अशां दोन्ही मिळून पाण्यावर डेवतो. तेव्हां पत्रा आपल्या आकारामुळे तरंगतो हें म्हणणे चुकीचें आहे.

कांही लोकांना हवा ही या पदार्थांना, तरंगवयास लावते हें माते मत विविध वाटते व त्यांच्या मत हवेला हा मी एक चुंबकत्वासारखा नवान गूण चिकटवोन आहे. परंतु मीतें प्रयोगाने सिद्ध करून देतो. आपण एक मेणाचा गोळा घेऊं

व तो पाण्यांत हळू हळू बुडेल इतकेंच शिसें त्यांत घालूं व पाण्यांत तो तुकडा ठेऊं. तुकड्याचा बहुतेक सर्वभाग बुडेल व अखंड थोडा भाग वर राहील. त्याचा व हवेचा संयोग राहील तेथपर्यंत तो पाण्यावर राहील पण पाण्याचा एक थेंब त्या भागावर टाकला तर त्याचा व हवेचा संयोग मोडून तो तुकडा पाण्यांत बुडेल. आतां त्याला पुन्हा वर आणावयाचा असल्यास एक प्याला त्यातील हवा बाहेर भाऊं न देतां उलट करून पाण्यांत बुडवूं, व त्या प्याल्यातील हवा त्या तुकड्यापर्यंत पोहोचवूं, नंतर हळूच प्याला वर उचलावयास लागूं. आपणांस असें आढळून येईल कीं तो तुकडा हळू हळू वर येऊन पाण्यावर तरंगूं लागेल."

ह्या गॅलिलीओच्या मतात सत्य अवस्थेहि आहे. प्रथमतः पाण्याचे अंगां प्रतिकारशक्ति नाही हें म्हणणें खोंटे आहे परंतु गॅलिलीओ ज्या अर्थानें त्याचा उपयोग करतो त्या दृष्टीनें त्यानें म्हणणें खरें आहे. कारण त्यानें म्हणणें असें कीं, पाण्याची प्रतिकार शक्ति हें, वस्तु बुडते किंवा तरंगते हें ठरविण्याचें मुख्य साधन नव्हें. तथापि एखाद्या चपट्या वस्तूच्या तरंगण्याला पाण्याची प्रतिकार शक्ति अवधीच उपयोगी नाही असें म्हणतां जावयाचें नाही. अर्वाचीन पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांचे ह्याचें कारण द्रवातील घृणमाम-तन्मता हें आहे असें म्हणतात. सारांश गॅलिलीओचि हवेच्या मिश्रणालेंधर्मीचे म्हणणें चुकीचें आहे. त्यानें केलेले प्रयोग फारच विनम्र रीतीनें केलेले आढळून येतात. तरीपण त्यावरून काडलेली अनुमाने बरोबर नव्हती.

विल्यम गिलवर्ट आणि चुंबकत्व. — गॅलिलीओचे आणि स्ट्रेन्हीनसचे शोध मुख्यतः गुरुत्वाकर्षणशक्तीसंबंधाचे होते. याच वेळीं त्यांच्याच योग्यतेच्या गिलवर्ट नांवाच्या एका इंग्लिश तत्वज्ञाने पार्थिव चुंबकाच्या संबंधानें संशोधन चालविलें होतें. बेकन सोडल्यास गिलवर्ट हा एलिझाबेथ राणीच्या वेळचा अतिशय प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ होऊन गेला. तो अनेक वर्षे राजवैद्य होता व एलिझाबेथनें त्याला पेन्शन दिल्यावर त्यानें आपले सर्व वित्त संशोधनाकडे रचूं केले. रसायनशास्त्रामधील त्याचे शोध महत्वाचे होऊन असें ठाणें जात पण ते आज आपल्याला माहोत नाहीत. तरी पण हॅलमने म्हटल्याप्रमाणें त्याचा ' डी मॅग्नेट ' हा एकच ग्रंथ त्याची कीर्ति अजमावर करण्यास पुरे आहे यांत शंका नाही. तो प्रसिद्ध झाल्यापसून त्या वेळच्या विद्वानांच्या मतावर त्यानें अतिशय परिणाम केला. गॅलिलीओनें त्या पुरतकाची फार स्तुति केली. डॉ प्रीस्टलेनें तर या ग्रंथाकड्यास ' विपुच्छाश्रया जनक ' असें म्हटलेंच बेकननेंहि त्याच्या विद्वानाची नव्हे तरी त्याची बरीच स्तुति केली. परंतु आध्यात्मिक गौड ही कीं अगदी थोड्या वर्षांपूर्वी गिलवर्टच्या पुस्तकाचें ईंग्रजीमध्ये भाषांतर झाले नव्हतें. या दुर्लभासुळे त्याच्या चुंबकत्वाविषयाच्या अतिशय महत्वाच्या शोधानां चुंबक इतेंपर्यंत शास्त्रज्ञांना सुनावें लागले. पूर्वी, हा एक





केवळ लोहसंयोजने प्रयोग करून एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमांत जातांना प्रकाशाची दिशा कशी बदलते याचा नियम शोधण्याचा प्रयत्न केला. त्याने असे सिद्ध केले की प्रकाशाचा किरण कांचेतून जात असतां बाहेर पडावयाच्या पृष्ठभागाशी ४५ अंशांपेक्षा अधिक कोन करीत असेल तर तो बाहेर पडण्याऐवजी पूर्णपणे वक्रीभवन पावून परत फिरेल. हे वक्रीभवन निरनिराळ्या पदार्थांतून किरण जातांना निरनिराळ्या प्रकारानें होतें. ही थोडीह त्याच्या छायांत आली होती. व एकाच पदार्थाच्या मावतींत आपठेन कोनाच्या मानानें मक्तीभूत प्रकाशांतहि फरक पडतो ही गोष्ट त्यास झाल होती. तथापि वक्रीभवनाचा नियम त्यास पूर्णपणे सिद्ध करता आला नाही.

तो नियम पुढें १६९१ साली स्नेल नांवाच्या उच विज्ञानांत व नंतर घोड्या काळानें डेकार्टेनें सिद्ध केला. तो नियम असा: 'आपठेन कोनाची ज्या व वक्रीभवन कोनाची ज्या बाजूये दरीच प्रमाण असतें.' गॅलिलीओनें देखील या प्रकाशासंबंधी बरेच परिभ्रम केले होते पण त्यानें यासंबंधी विशेष शोध लावले नाहीत. तथापि त्यानें उष्णतेसंबंधी अभ्यास करून उष्णमान मापक यंत्र तयार केले. त्यांत द्रव पदार्थ, उष्णतेनें वाढणाला या हलकाचा उपयोग केला होता पण त्या द्रव पदार्थावर हवामानांतिल फैसदलाबाहि धोडासा परिणाम होव असे. त्यामुळे त्याचें यंत्र निदोष नव्हतें.

टॉरिसेलीच्या प्रयोगानंतर फ्लॉरेन्सच्या अँकॅडेमिया डेल सिनेन्चोनें त्याच्यांत गुच्छल छुपारण केला. व त्यानंतर हायगेंस यांनं पाण्याचे सरपत्रन व दावण धिडु निश्चित करून उष्णमानमापनपद्धति निश्चित केली.

**टॉरिसेली (१६०८-१६४७).—**आपल्या अध्याप्याच्या शेवटच्या भागामध्यें गॅलिलीओनें टॉरिसेली नांवाच्या एका विद्वानाला आपल्या कुडवांत दिवाय या नात्यानें बाळगलें होतें. व त्या शिष्यानें आपल्या गुरूच्या योग्यतेला काजेल अशीच कामगिरी केली. त्यानें मोठे महत्त्वाचे शोध लावले. परंतु ज्यावेळेस निघांत जाणेंमुळे शाल्याप्रमाणें दिशेपारें शोधण हें शास्त्रविक शोधण नसून, हवेच्या दाबाचा तो परिणाम आहे हा शोध त्यानें केला, त्या वेळेस हा शोध गॅलिलीओ-कडून लावला गेला नाही याबद्दल तो फार हळहळला. व ही कृपणता बुद्धि, हेफेभर म्हणजे खूपप्रमाणें खरोखरच, त्याच्या बुद्धिमत्तेपेक्षाहि कीर्तुकास्पद आहे. टॉरिसेलीनें हा शोध १६४३ मध्यें लावला.

गॅलिलीओनें निघांत फेलेल्या नळीत पाणी ३३ फुटांपेक्षा अधिक चढत नाही असे दाखविलें होतें. परंतु त्याचें कारण मात्र त्याला समाधानकारक रीतीनें सांगतां शालें नव्हतें. टॉरिसेलीनें असे सप्रयोग सिद्ध केले की हा पाण्याची उंची हवेच्या मानानें पाण्यानें जे वजन घालेल त्यापर अर्धतुल्य असतें. व कोणताहि द्रव पदार्थ किंवा उंचीपर्यंत याप्रमाणे चढू शकेल. पं. भा. ६५

उदाहरणार्थ, पाण्याच्या १३ फूट घन असलेला पाटा पाण्याच्या एक वेरांश म्हणजे ३० इंच उंचीवर चढेल. अशा रीतीनें कोणूक बाळूत त्यानें प्रयोग करून पडताळ्य पहाण्यास सुरवात केली. त्यानें एक नवी पाण्यानें भरून एका पाण्याच्या भांड्यामध्ये उडवी केली. त्या नळीतोल पाटा साली पडूं लागला पण ३० इंच उंचीपर्यंत येताच स्थिर राहिला, याचें कारण भांड्यातील पाण्यावरील हवेचा दाब हे होय. या शोधामुळे जुन्या पुष्पा सवें सिद्धांतांना एकदम भक्ता बसला.

गुच्छल छोत्रांनां हवेचे घनत्व निरनिराळ्या ठिकाणीं बदलतें हे ठाऊक होतें. त्यांनां कांहीं ठिकाणीं हवा जट व कांहीं ठिकाणीं हलकी लागते असें वाटत असे. अर्थातच निरनिराळ्या हवेच्या ठिकाणीं पारदस्तेभाचा उंची कमी जास्त होणे हे स्वाभाविकच होय व प्रयोगांत यें सिद्धहि झालें. आणि ही उंची मोमण्यासाठी त्या नळीवर रेषा मारण्याचें जरूळें व तें टॉरिसेलीनें केल्यावर त्याचें वायुभारमापक यंत्र पूर्ण झालें. अर्थातच इतकीं कातिफारक त्यानें समाजाला पडणें शक्य नव्हतें व त्यावर प्रचंड वादविवादहि झाले. परंतु प्रतिपक्षांचा कारणें फारच लंगडीं पडलीं. १६४८ मध्यें पास्कलनें असें सुचविलें की, हा शोध सरा असल्यास आपल्याला तो खोतरवर जाऊन सिद्ध करतां येईल. आणि ज्या अर्थी डोंगरावर हवा पातळ असते त्याअर्थी पारदस्तेमाची उंची वर चढत असतां हळू हळू कमी होत जाईल व जसजसे आपण खालीं पाळीं घन हवेमध्ये येऊ तसतशी ती उंची वाढत जाईल. तसा रीतीचा प्रयोग ऑग्नहरन येथील प्यूडाडीम या पर्वतावर करण्यांत आला व तो यशस्वी झाला. यामुळे हा नवीन शोध पक्का होऊन जुनी तत्वे पार दोसळली. हा पारदस्तेम उंची मोमण्याचें साधन म्हणून उपयोग करतां येईल अशी कल्पना सुचली व हल्ली तो खरेच प्रचारांत आहे. चरमलशास्त्रामध्येहि त्यानें एक शोध लावला. तो हा की एखाद्या भांड्यातील पाण्याच्या पृष्ठभागावृत्त्या उंचीवर अवगारी एलादी वस्तु 'पडत' असतांना एका किंवा अर्धेपर्यंत तिला जितका वेग येईल तितकाच वेग त्याच ठिकाणीं त्या भांड्यास जिड असेल तर त्यांतून बाहेर निघण्याच्या पाण्यास असेल. हा शोध द्रव पदार्थांची गति समकष्याच्या काळीं फार महत्त्वाचा होता. तसेंच जर कांहीं वस्तु एकत्रेकशी असा रीतीनें रेलस असतील की त्या गतिबुक् असतांना देखील त्यांचा गुच्छलमध्यस्थिद स्थिर राहील तर त्या वस्तु समतोल थस. वात हाहि महत्त्वाचा यंत्रशास्त्रातील शोध त्यानें लावला. तसेंच त्यानें सूक्ष्मदर्शक यंत्रांत व दुरदर्शिमध्यें बरीच सुधारणा केली. व माथ्या एका कांचेच्या गोळीचें सूक्ष्मदर्शक यंत्र तयार केले. १६४४ चरमासाचा (सामहॉरड) गुणधर्म व त्याच्या क्षेत्रफळ इतका खोस फाडण्याच्या रीतीवर एक निबंध त्यानें प्रसिद्ध केला. हा निबंध प्रसिद्ध होताच ग्रीसलां (१६०२-१६५५) यानें आपला शोध

त्याच्यावर आरोप ठेवला. त्यावर बराच वादविवाद चालला. इतक्यात डॉरिसेलीला सापाने पजाइन तो बारला. रायव्हॅल याने जरी बरील रीत डॉरिसेलीच्या पूर्वी शोधून काढली असली तरी डॉरिसेलीनेही ती स्वतंत्रपणे शोधून काढली होती असे म्हणावयास हरकत नाही.

**पदार्थविज्ञानशास्त्रातील गॅलिलीओनंतरचे शास्त्रज्ञ** — गॅलिलीओनंतर बॉइल, हायगेंस, व्हॉन मेरिक आणि हूक इत्यादि ज्या शास्त्रज्ञांनी स्वतंत्र रीतीने शोध लावून पदार्थ-विज्ञानशास्त्रातल्या माहितीत भर घातली त्यांच्या अनेक-विध प्रयत्नांचा आता विचार करू या लोकांनी त्यावेळी ज्ञात असलेल्या पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या सर्व शाखात शोध केले व काहीनी पुढील शतकात लागलेल्या महत्वाच्या शोधांच्या अंशुक कल्पना सुचविल्या

**रायट बॉइल (१६२७-१९)** — बॉइल हा किमयेचा पार मोक्षा होता त्याने धातूंचे सोने वगैरे बनविण्याबद्दलचे रूप प्रयत्न केले होते. परंतु एवढ्यावरच तो थांबला नाही, तर त्याने पदार्थविज्ञानशास्त्रामध्येहि बरेच शोध लावले. बॉइलस व रेन सारख्या शास्त्रज्ञांची व त्यांची मैत्री असल्या-कारणाने ऑक्सफर्ड येथे त्यांच्या नेहमी बैठकी होत असत, व ते एकत्र प्रयोग करीत असत. अशा प्रकारचे छोटे छोटे शास्त्रज्ञांचे संघच रॉयल सोसायटीच्या स्थापनेला कारणाभूत झाले. ऑक्सफर्ड येथे अस्तित्वातच मुख्यतः त्याने वातावरणक यंत्र शोधून काढले.

हवेचा दाब सिद्ध करण्यासाठी त्याने वारं वार गमतीचे प्रयोग केले. तो म्हणतो, "तीन लहान काचेचे फुगे घेऊन त्यास मी इतक्या लांबीचे दाढे ठेविले की त्यांचे यजन अशा येतांचे व्हावे की यजनामध्ये किंवातुहि फरक झाला असता ते पाण्यात वर किंवा ताली जावे. असे फुगे घेऊन हवा सोडूनकर असताना-हे मी चांगल्या मोठ्या तोंडाच्या काचेच्या भाष्यात ठेवले व मला असे आढळून आले की कित्येक दिवसपर्यंत ते पाण्यामध्ये बरेच वर रहात, कित्येक दिवस ते खाली जात व पुनः कित्येक दिवस ते वर येत, आणि काही वेळा ज्याप्रमाणे हवा उगम अगर धंड असले त्याप्रमाणे ते वर खाली होत असत.

अशा रीतीने प्रयोग करता करता त्याला 'गुरुत्वमूलक वायुभारमापक' (स्टॅटिकल बॅरोमीटर) यंत्राची कल्पना सुचली. त्याने या सोपाबद्दल थमे म्हटले आहे "एक मोठा, पातळ व हलका काचेचा फुगा घेऊन तो मी सामान्यतः ठेवला व दुसऱ्या वायूच्या परध्यात निवडण्याब वजनाची वजन ठेवली तो ताम्र रंगी वायूच्या हवामापक यंत्रा-जवळ ठेवला या हवामापक यंत्रामध्ये होणारे सूक्ष्म फेरफार ताम्र रंगी दागणीत नसे तरी पारदर्शकता एकअ-मात्रा इतक फरक झाला असता हा ताम्र रंग तो फरक दागणीत थमे' अशा प्रकारचा फेरफार गुरुत्वमूलक वायुभारमापक मिश्रणासुद्धे धर्मागम्याच्या धुनीत दोनधाच्या गाताला

त्याचा वाटेल तितका उपयोग करून घेतां आला या फायद्यापैकी मुख्य फायदा म्हणजे पर्वताच्या शिखराची उंची मोजणे हा होय.

दुसऱ्या एका प्रयोगासुद्धे त्याने एका चौरस इंचावर वायूचा दाब किती असतो हे शोधून काढले. पुष्कळशा धर्माने त्याने असे शोधून काढले की, एक घन इंच पाण्याचे व पाण्याचे वजन जवळ जवळ १: १४ या प्रमाणात असते, व इतर प्रमाणावरून गणना करून त्याने असे सिद्ध केले की, वायु-भारमापकामध्ये पारा ज्या वेळी ३० इंच उंच असतो त्या वेळेस त्याच्या शेजारील पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील एका चौरस इंचावरील हवेचा दाब वजनी १५ पौंड असतो. समुद्राच्या पृष्ठभागावरील चौरस इंचावर १४.७१०४ पौंड वजन असते असे आतां सिद्ध झाले आहे त्यावरून घाईलचे अनुमान करसें सुकीचे नव्हते असें दिसून येईल

अशा रीतीने हवेसंबंधाने पुष्कळ प्रयोग केल्यावर बॉइलला असे वाटूं लागले की, हवेमध्ये पुष्कळच गुणधर्म असून इच्या सारखी अनेक भिन्न गुणधर्मांनी युक्त अशी वस्तु जगामध्ये दुसरी नाही. सांसारिक रोग हवेमुळे पसरतात असे त्याचे मत होते; व धरणीकम्पासारखे कम्प हे पृथ्वीतील विचारी वायू बाहेर टाकून रोग पसरवितात असे त्याचे मत असे.

धातूच्या भस्मीकरणामध्ये अपवा प्राणिद तयार होण्यांत हवेचा काही तरी भाग असावा असे त्याला वाटत होते. व हे पुढे अठराव्या शतकांत लाव्होसिए याने सिद्ध केले अर्थात् त्या वेळच्या स्थाय्या कल्पना अस्पष्ट होत्या. तसेच हिराकसा-च्या भस्मापासून जे निरनिराळे क्षार निघतात त्यांचे कारणहि हवाच असली पाहिजे असे त्याचे मतहि खरे होते

बॉइल जरी अशा रीतीने सूक्ष्म निरीक्षण करणारा होता तरी पण त्याच्या वेळी सामान्यतः दिसून येणारा दोष त्याच्या मध्येहि होता. तो हा की ऐकिव मोठीवर तो फारशी विश्वास ठेवीत असे. उदाहरणार्थ, त्याने असे ऐकले होते की, एकदा रिकाम्या झालेल्या एका कथलाच्या राणी तच माती छोटीून देवत्यावर २५ वर्षांनी तीत पुन्हा धातू उत्पन्न झाली. त्यावरून त्या धातू पुनः उत्पन्न होण्यांत हवेचे कार्य आहे असे त्याने अनुमान केले.

बॉइल हा किमयाशास्त्रज्ञ होता व त्याला धातूमध्ये जीव (स्फिड) आणून त्यांना अदृश्य असे काही गुण असतात असे तो मानीत असे तसेच कोणत्याहि पिण्याबद्दलचा पाणीत उमगाह त्या वेळच्या शास्त्रज्ञांच्या ठिकाणी दिसून येत असे व बॉइलहि त्याला अगवादा नव्हता. त्याने हवेच्या गुणधर्माबद्दल पुष्कळ शोध लावले अगत्याकारणाने प्रत्यक्ष प्रयोगाने मिळवू न करता येण्यामागे धातूहि अनेक गुणधर्म हवेत आढेत असे तो मानीत असे.

त्याने रंगाबद्दलहि काही शोध लावले पण ते बरील शोधां पैकी कमी महत्वाचे होते. तथापि या प्रयोगांवरून देखील

तो तत्कालीन शास्त्रज्ञांच्या कृती पुढे होता हे दिसून येईल. त्यावेळच्या शास्त्रज्ञांची अशी कल्पना होती की, रंग हा 'अंतःप्रपंच करणाऱ्या गुणाने' युक्त असतो आहे. व तो पदार्थाच्या अंतस्थ भागापर्यंतही पोचतो. व याचे उदाहरण ते रंगीत वस्तूच्या त्यारीच देत असत. याद्वारे रंग दिला असता त्यातील प्रत्येक वस्तूवर देखील तो रंग असतो असे ते सिद्ध करून दाखवीत असत. हा सिद्धांत खोटा आहे असे सिद्ध करण्यासाठी बॉइलने एक दोन प्रयोग करून दाखवले. त्यावरून निष्पन्न वस्तुना रंग तरी पृष्ठभागावरच असतो असे त्याने सिद्ध केले.

मोलादाला पाणी देतांना त्यावर निळा, तांबडा, पिवळा इत्यादि अनेक रंग येतात. पण पृष्ठभागाच्या अंतर्केंसमरूपी अंतरावर ते आदळत नाहीत हे त्याने दाखविले. यावरून अपारदर्शक वस्तूच्या बाबतीत तरी रंग फक्त पृष्ठभागावरच राहतो हे त्याने सिद्ध केले.

तो म्हणतो "कोणतेही एखादे विशिष्ट उदाहरण घेण्यापूर्वी आपण एक गोष्ट प्रथम घ्यानांत ठेवणे जरूर आहे. व ती ही की एखाद्या विशिष्ट तऱ्हेने प्रकाश दाखवणारा, वस्तूच्या ठिकाणी असणारा, रंग हा एक गुणधर्म आहे; अथवा, चक्षुःसिद्धिमावर विशिष्ट तऱ्हेने पडून असूक एक प्रकारच्या रंगाची भावना करून देणारा प्रकाश म्हणजेच रंग होय. यापैकी दुसरीच गोष्ट मास्त खानीलायक वाटते.

रंगाचे मूळ कारण शोभून काढण्याच्या उद्देशाने शुद्धशुद्धीत आणि सरपरीत अशा वस्तूवर प्रयोग करीत असता, एकाच दृग्गटाच्या शुद्धशुद्धीत आणि खरवरीत वृक्षव्यामर्थ रंगाच्या बाबतीत अंतर कसे असते हे त्याने सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने दाखवून दिले. तसेच मखमलीच्या कापडाच्या एका भागावर एका व दुसऱ्या भागावर दुसऱ्या रीतीने हात फिरवला तर त्या भागावरील लव प्रकाशाच्या अंगुर डोळ्यांच्या दृष्टीने निराळ्या स्थितीत असल्याकारणाने त्या मखमलीच्या कापडाचा रंगहि भिन्न भिन्न तऱ्हेचा दिसून येतो. तसेच पिकलेल्या धान्याच्या कणसाच्या बाबतीत धान्याने दवलेली कणसे व सरळ उभी कणसे यामध्ये रंगाच्या बाबतीत अंतर दिसून येते. कारण काही कणसाना वारा दाबित असल्याने त्याच्यावर अधिक प्रकाश पडतो. तथापि याचे रंगानुसंधाने शोध त्याच्याच देशाध्यायवद्दून म्हणजे न्यूटनकडून लागलेल्या शोषापुरे विक्रे पडले.

विशुद्धसंघर्षी गिलबर्टने केलेल्या शोषाचीच परंपरा बॉइलने पुढे चालविली. विद्युत्मापक पदार्थांच्या यादीत त्याने आणतरीही घोडीशी भर पातली. त्याने अनेक तऱ्हेने प्रयोग करून अशा महात्वाचा शोध लावला की अंतर हा धर्मण बंद झाल्यावर देखील काही काळ इतर वस्तूंना आकर्षण बळ शकतो.

मॅरिजट — एडमो मॅरिजट (मृत्यु-१९८४) हा बॅंजलमा राहणारी साक्षर होता व 'वार्थची पनता' दर्शवि-

णारा नियम सिद्ध करून देणारा या नात्याने बॉइलवरोपर त्याचे नाव घेण्यांत येते. मॅरिजटने अनेक सिद्ध केले की हवेचा प्रतिरोध नसता तर लहानमोठी प्रत्येक वस्तु, मग ती कितीही वजनानी असो, सारख्याच अंतरावरून सारख्याच वेळांत पडली असती. हे त्याने 'नाणे व पीस' या प्रयोगाने सिद्ध करून दाखवले. त्याने एका लांब काचेच्या नळीतून पूर्णपणे हवा काढून वेळून तीमध्ये एक नाणे व पीस ठेवले व नळी उलट केल्यावर सारख्याच वेळाने दोन्ही खाली पडली. हवेच्या दाबाबद्दलचे पुष्कळ प्रयोग केल्यानंतर, त्याने अशा सिद्धांत काढला की "हवेची पनता व स्थितिस्थापकता, दाबाच्या जोराशी प्रमाणात असतात." त्याने असाही निश्चित केले की, "हवा ही प्र पदार्थाशी मिश्रित असून घनीभवनाच्या अवस्थेत ती दोन कणामध्ये असते." त्याने वस्तूच्या आभातासारख्या इतर बाबतीत देखील प्रयोग केले, परंतु मुख्यत हवेच्या बाबतीतील त्याचे प्रयोग महत्त्वाचे आहेत.

झान मेरिक — याच वेळी या दोघांचाहि समकालीन असा आणखी एक तिसरा गृहस्थ हवेच्या बाबतीत प्रयोग करीत होता हा ओटो ब्रॉन मेरिक (१६०२-१६८६) हा होय हा मॅग्नेटिक बॉगीमारटर असून त्या गावच्या राजाचा मंत्री होता. तो आपले काम धाडोपल्यावर, इतर कुरसतीच्या वेळात, त्यावेळी बाल्यावस्थेत असलेल्या वायुशास्त्र व विद्युच्छास्त्राच्या बाबतीत अभ्यास करीत असे गॅलिलीओ, पास्कल, आणि डॅरिसेली यांच्या बोधांमुळे, निर्मात जागे-सर्वधी प्रयोग करून शोध लावण्याची इच्छा त्याच्या मनात प्रादुर्भूत झाली त्याने प्रथमतः लष्कराच्या बाताकर्षक व पाण्याने पंचपान वेळून प्रयोग करून पाहिले, पण लांकूड रुद्ध असल्यामुळे त्यास निर्वात जागा तयार करता येईना. नंतर, त्याने ताऱ्याचा गोळा, पंप व वातीची तोंडी यांचा उपयोग केला व त्यामुळे पाण्याप्रमाणेच त्याला वाटेला तरी हवा काढता येऊ लागली अशा रीतीने १६५० मध्ये त्याने हवेचा पंप वायवा बाताकर्षक यंत्र शोधून काढले, व या योशाने त्याने आश्चर्यकारक शोध लावले. हा शोध दाखविण्यासाठी त्याने मोठ्या मैदानांत प्रयोग करणाचे ठरवले व तो प्रयोग पहाण्यासाठी फर्डिनंड बादशाहा व राजेरजावडयाना बोलाविले. त्याच्या देखत त्याने पितळेचे दोन पोखळ अर्धगोल पेऊन, व ते दोन्ही एके ठिकाणी जुळवून त्याच्या आतल्या भागात व ते दोन्ही एके ठिकाणी जुळवून त्याच्या आतल्या भागातून हवा काढून घेण्यास सुरुवात केली, व हवा काढून घेतल्यामुळे ते आपोआपच एके ठिकाणी चिकटले. नंतर कित्येक घोडे आणून त्याने त्या निमगोळाच्या दोन्ही बाजूंना ते घोडे जुपून ते गोल निराळे करण्याचा प्रयत्न केला. एकंदरीत घोडे लाविले तरी ते निमगोल वेगळे झाले नाहीत. यासुळे हवेचा दाब किती प्रबंड असतो हे सिद्ध झाले.

पण मुसती एखादी मोठ प्रयोग करून दाखविणे निराळे व त्याची खानी पटवण निराळे तेथील लोकानां हा प्रयोग म्हणजे एक प्रकारची भुतादिकेच वाटली व परमेश्वर याच्यावर सश्ट शाणल्यावाचून राहणार नाही अशा प्रकारचे बोलणे लोकानीं थारभल तरी पण लोकानीं त्याला कोणत्याहि प्रकारचा प्राप्त दिला नाही कारण तो तेथील लोकांचा आवडता होता. यामुळे त्यान इतरहि शोध लावले व पलिनच्या राजप्रपसप्रवृत्त्यात हे निमंगल शक्यपि ठेवलेले आहेत

सातावपंकावरून अनेक प्रयोग करता करता त्यांनीं वायूच्या कार्याबद्दल अनेक शोध लावले व त्यांपैकी, निर्वीत गोंगट प्राणी निर्वीत वाहू शकत नाहीत हा एक होय तसेच त्यांनीं वायुदिरदशक यंत्र, व इत्यादीक तामबा शोधून काढला व यामुळे त्याला वादळाच्या पूर्वीची व नंतरची हवेमधील स्थिति ओळखता येऊ लागल्यामुळे त्यास हवेबद्दलच अनुमान साधून आपल्या गावच्या लोकांना आश्चर्यगर्हित करता येऊ लागले

म्हण गेरिकेन, पृथ्वी ही एक मोठा लोहचुम्बक आहे हा गिर्लवर्टच्या सिद्धांत मान्य केला नाही, पण गिर्लवर्टच्याच दिशेने प्रयोग करताना त्यांनीं प्रथमच विद्युत् शोधून काढले हे यंत्र म्हणजे एक गंधकाचा गोळा एका आखावर ठेवून फिरवला असता व फोरब्या हातान चोळला असता जागृतविद्युत् होती, व हा वर्ताने, कागदाचे धागे तुपडे ओढून घेता असें आढळून आले. तसेच हा गोळा पाण्याच्या घेयामगळ नेला असता पाण्याचे धागे मुगतात तसेच हा गोळा ह्या धूर वंगरला देण्यास आकर्षण करून घेता गेरीवच्या धोणेदर, फेब्रिगत यास जागृतविद्युत् यंत्रप्रामुख भेदाचा तुषार इतर उडून जातो असें आढळून आले होते परंतु त्याला हा प्रकार, विद्युत्दपरपंक दाखीमुळे होतो अथ समजल नाही म्हणून गेरिकेन यात्र हू करून आले व आकर्षण शक्तीप्रमाणे अपकर्षक शक्ति देखील या गोळ्यात दिसून येते असें गेरिकेन दाखविले यावरून, आकर्षित झालेल्या वस्तुमधील विद्युत् शोण्याचा घन दुसऱ्या कोणत्याहि वस्तुशी संघट झाला असताना नाहोवा होता व पुन तो विद्युत् शक्त वस्तुमुळे उत्पन्न होतो हे सिद्ध करण्याच्या जवळ जवळ गेरिकेन आला होता असे दिसून येते

त्यांनीं गंधकाचा गोळा व धीग या सर्वथाचा एक गळे मोठ प्रयोग केला, व या प्रयोगांत येथमिनि प्रकटित यानें लावलेल्या शण्डाचीदार भागामधून विद्युत् निघून जाते या शोधा म्बळ जवळ ता आला होता अथ म्हणण्यास हरकत नाही त्यांनीं हा गोळा दावा फिरवून पर्यंत बला धी, त्यांनीं संपर्काचा एक तुकडा आकर्षित होऊ लागला नेतर हा गोळा त्याला त्या शण्डाप्रमाणे नेला त्या तुकड्या पठोरात तोला भावरी लागत फिरवता त्यान असें आढळून आले की, हाकाचा तुकडा हा शण्डाप्रमाणे

असतो तथापि त्याची एखाद्या शण्डाचीदार पदार्थाकडे जाण्याची प्रवृत्ति असते तो तुकडा एखाद्या पेटवलेल्या सेणवरीपाशी आल्यास लगेच त्या गोळ्याकडेच येतो या दिवाय त्याला असेंहि आढळून आले की पिसाची जी वाजू एकदा आकर्षित होऊन नंतर अपकर्षित झाली असेल तीच वाजू नेहमी गोळ्यासमोर असते व गोळ्याची व या पिसाची जरी सलटा पालट केली तरी देखील हीच वाजू गोळ्यासमोर येते

गेरिकेन याद्विषया दुसरा अधिक महत्वाचा शोध म्हणजे विद्युद्दहनाचा होय गेरिकेन हा शोध लावीपर्यंत कोणीहि अशा प्रकारचा शोध लावला नव्हता गिर्लवर्टला एखाद्या दाज्याच्या एका नाकास चुंबकशक्ति आल्यास दुसऱ्या टोंकासहि येत ही गोष्ट समजली होती. पण त्याच्या लक्षांत याचे कारण आले नव्हत गेरिकेन आपला प्रयोग गंधकाच्या गोळ्यानें तामाच्या दोऱ्यावर केला. हा गोळा पर्यगानें विद्युन्मय केला असता त्याची आकर्षण शक्ति त्याला जोड लेल्या तामाच्या दोऱ्यावरून तापाच्या तुकड्यात येऊन त्याच्या दुसऱ्या टोंकाशी आकर्षणकार्य करिते व त्या दोऱ्या करून एखादी वास्तु आकर्षित केली जाते असें त्याला आढळून आले तसेच गंधक पर्यंत केले असता प्रवाहमान होतें हीहि गोष्ट त्याच्या लक्षांत आली होती पण हे दोन्हीहि शोध दुर्लक्ष होऊन विसरून गेले होते ते १८ व्या शतकाच्या प्रारंभात मानिचस हॉक्सपी व स्टीफन डे यांनीं पुनः लोकांच्या नजरेस आणले यावरून म्हणून गेरीवला स्वतः लाच त्याच महत्त्व फळत नव्हतें असें दिसते

सर्वेष्ट हूक ( १६३५-१७०३ )—एक किश्किरीत, यात्रहातिका, अस्ताम्यल अवयवाचा, कुटुप, विद्युत्लेल्या केताचा, राण्ड वेदल्याचा, विद्युत् शोध व वाईट स्वभावाचा, विद्युत् निदान शोधाच्या अमतेचा मान मिळविण्याच्या कार्या अप्रामाणिक असें सर्वेष्ट हूकचे वर्णन त्याचे मित्र व वाजू या दोघांकडूनहि ऐकू येतें याद्वाराच्या प्रत्येक शक्तीतील सगोपनाच्या वास्तवीत इचची मुद्रि अप्रतीम चारुत अथ येत शक्य नाही इतिहासात, इतक्या लोकोत्तर बुद्धीची पण त्याच बरोबर वाईट स्वभावाची व विक्षिप्त अशी मागणें फारच कमी शारद्वीतल त्याला दुसऱ्याचे शोध लावले आहेत असें सिद्ध करण्याचा फार नाद होता वास्तविक पहातां निरनिराळ्या शास्त्रामध्ये त्यांनीं इतके शोध लावले आहेत की एखाद दुसरा आपल्या नावावर लावून घेण्यानें त्याची कीर्ति अधिक वाढली असती अथ नाही तबद्ध या जातानें त्याची कीर्ति झालेलीच होती.

हूकलाच, पदार्थाकडे नियमित चालण्याला लागणारी ' वॅलन्य रिग ' शोधून काढण्याचे श्रेय दिले पाहिजे असे म्हणण्यास हरकत नाही असे म्हणण्याचे कारण या शोधाचे जनक हूकचे या हायड्रोजनचे याद्वारा याच याद्वारा हा शोध लावणारा जर्म दिसत की वॅलन्य रिग हूकला तयार

केली व ती गुडाकून खाचा प्रत्यक्ष उपयोग हायगॅसने केला अशा रीतीने या दोघांनाही सारखेच थेंब देणे शक्य होते.

हूक हा रॉयल सोसायटीचा पहिला अधिकारी (क्वॉरेटर) होता कोणताही शोध लावण्याच्या अगोदर तो ते शोध लावण्यासाठी यांत्रिक साधने शोधून काढात असे ज्योतिषनिप यक यंत्रे, विशिष्टगुणत्वमापक, पड्याळें, पड्याऱ्याऱा. परतूंचा वेग किती आहे ते मोजण्याच्या पद्धती, उत्कपन विंदु, (उप-लब्ध्याचा विंदु) व गोठण्याचा विंदु, यदुकीच्या दाखताळ शक्ति, लोहवृत्तक यंत्र वगैरे अनेक प्रकारची यंत्रे त्याने तयार केली त्यानेच प्रथमतः बॉइलच्या पद्धतीवर वाताक-पंक यंत्र तयार केले, व त्या वेळी, तो स्वतः साव त्या यंत्राच्या शोधक म्हणवून घेऊं लागला. पण ह्याी तसें कोणी मानित नाहीं.

दोनच वर्षांच्या अवधीत त्यानें अंतराळी उडण्याच्या निर- निराव्या तीस तरी चव्हा काढल्या होत्या पण त्यातील एकहि सफल झाली नाहीं तथापि, त्याचें डोंकें किती सुपीन होतें व त्याचा उरसाह किती प्रचंड होता हें त्यावरून दिसून येईल विशेषाज्ञात देखील त्यानें पुष्कळ प्रयोग केले जिनेची ठिणगी व प्रकाश यातील भेद दाखविला, व काहीं शोधहि लावले परंतु या शास्त्रातील त्याचे प्रयोग विशेष महत्त्वाचे नाहींत.

आकाशातील ताऱ्यांची वगैरे गति ही यंत्रशास्त्राच्याच निय- मांनीं बघा आहे असें तो प्रतिपादित असे. तो गुरुत्वाकर्षण शक्तीच्या शोधाच्या अगळ नवळ आला होता, असें दिसतें व त्यानेच पुष्कळच पण शक्ति मोजण्यासाठीं लघ्वकाची कल्पना मुचविली. तसेच त्यानेच प्रथमतः प्रकाशकडूनही उष्णते मुचविली तथापि हायगॅस यानें ती पूर्णपणें यत्तविली.

इतर शोधाप्रमाणेंच त्यानें केले-या सूक्ष्मदर्शकाच्या साहा- य्यानें केले-या निरीक्षणावर निरीक्षण केलेल्या पदार्थाह एक प्रथ प्रसिद्ध केला व यावरून त्याच्या वेळीं देखील सूक्ष्म- दर्शकयंत्र निरीक्षणाची किती प्रगति झाली होती तें दिसून येतें या कावेच्या तयवज्यावरून व त्याच्या चित्रावरून त्यावेळीं मिगें किती उत्कृष्ट तयार होत होती तें दिसतें व या शास्त्राकडे वैद्यांनीं अगोदर पासून लक्ष दिलें असतें तर वैद्यकशास्त्राचीहि वरीच प्रगति झाला असती. निदान एक शतक अगोदर जरी या शास्त्राकडे वैद्यांनीं लक्ष्य दिले असतें तरी गुढा खजेचे कुमी वगैरे त्यांच्या सहज नजरेस आले असते.

वर आम्ही हूक हा वेदखर, विद्विष व शीप्रकोपी होता असें दाटलें आहे पण त्याच्या बाबतें एक कारण सांगितले पाहिजे न ते हे कीं तो नेहमीं मानसिक, रोगानें ग्रस्त असे व त्यामुळे त्याच्या मनाची समता बरेंबर विष- कन असे म्हणत तो निव्वखोर दिसत असे.

गिडधन हायगॅस (१६२९—१६९५)—दुसऱ्या कोणत्याहि कारणासुद्ध नसले तरी गिडधन हायगॅस यानें लवकयुक्त पच्याळ शोधून काढल्याबद्दल तरी गगानें त्याचें ऋणी राहणें जरूर आहे. हायगॅस हा गणीति, वक्त्रक यांत्रिक, ज्योतिषी व पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ होता. हा मोठ्या कुलत जन्मला होता हाचा बाप फ्रि व मुसद्दी होता, लहानपणापासूनच त्यानें कायद्याचा अभ्यास सुरू केला होता; तरी पण राष्ट्रीय विषयामध्ये त्याची इतकी कुशाग्रबुद्धि असे कीं डेकार्टने प्रथमपासूनच त्याच्या विषयीं फार चांगले उद्गार काढले होते.

शास्त्रीय विषयामधील त्याचा पहिला प्रयत्न म्हणजे दुर्बिणीमध्ये सुधारणा करणे हा होय त्या वेळीं दुर्बिण करण्याची बीं रीत होती तिच्याबद्दल विचार करून हायगॅस व त्याचा भाऊ कान्टॅटार्डन यांनीं मिगें पातण्याची नवीनच युक्ति काढली. तीमुळे बत्तुलफारासुळे व रंगामुळे होणारी प्रकाशयुति बराच कमी होऊं लागली या नवीन दुर्बिणीमुळे धर्नाचा एक नवीन उपग्रह त्यानें शोधून काढला या व अशाच ज्योति शास्त्रीय शोधांसुळे पच्याळ चालण्यासाठीं लवकाची उपयुक्तता त्याला मुचली व त्याप्रमाणें १६५६मध्ये त्यानें लवकयुक्त पच्याळ तयार केले व पुढील वर्षी स्ट्रॅट्स ग्नरल समेपुडें सादर केले त्या वेळ पर्यंत ज्योति शास्त्रातील शोधांचा अत्यावश्यक असें जे वेळ मोजण्याचें विनचूक साधन नें नसल्यामुळे, लहानसा अवधि त्यांना नवी मोजता येत नसे.

हायगॅसनें पाहिल्या प्रथम, दुर्बिणीत सूक्ष्मातरमापक यंत्राची सोवना केली उंची मोजण्याचें यंत्र दुर्बिणयुक्त असल्यास चांगले कीं नसतें डोळ्यांनीं पहावयाचें चांगले या वर हूक व हायगॅस दोघांमध्ये कडावयाचा वादविवाद झाला. या वादात हायगॅसचा पूर्ण विजय झाला. हायगॅसनें असें सिद्ध केले कीं आकाशातील बत्तुलखंडामध्ये ३० विकलापेक्षा कमी फरक असल्यास तो उचवला डोळ्यांनीं समजून येत नाही अर्थातच त्यावरून काढलेली उंची अत्रमासिकच असणार. पण हेच जर आम्हां दुर्बिणीच्या साहाय्यानें पाहू लागलों तर आपणास एक विकलपर्यंत देखील फरक सम- जून येईल.

हूकशास्त्रामध्ये देखील हायगॅसाने वरीच भर टाकली, आणि त्याचें बकीमयन (डायॉप्ट्रिस) हें पुस्तक न्यूटनला अतिशय आवडत असे असें म्हणतात आपल्या आयु- प्याच्या उत्तर भागामध्ये त्यानें पुन्हा मिगें तयार करणे, दुर्बिणी वगैरेंत सुधारणा करणे अशा प्रकारच्या गोष्टी केल्या. त्याच्या काहीं दुर्बिणीच्या भिगांचे [लेन्स] केंद्रान्तर २१० फुटापर्यंत होत त्यांपैकी तीन मिगें रॉयल सोसायटी मध्ये ठेवलीं आहेत. इतक्या लांबीच्या दुर्बिणी करणे आयोजकाच्या बाहेरचें काम असल्याकारणानें त्यानें यांत्रिक साधनानें हलविता येण्यासारख्या लांब काट्यांवर ती मिगें बस-

विषयाची युक्ति सोपून वाढली. तरीसुद्धा ही दुर्विण बरीच भयंकर होत असे पण तिच्यापासून दृष्ट होणाऱ्या गोष्टींच्या मानाने तिचा अवगटपणा वाढीच नसे तिरप्या वक्ती-भवनाच्या वेळी प्रकाशाचे निरनिराळ्या रंगांमध्ये पृथक्करण होत ही गोष्ट त्यावेळी झाल होती अर्थातच, दुर्विणीच्या बाह्यगोल भिनाचा कोणताहि स्थानता भाग, म्हणजे एक निपार्थक असण्याने, फंडाकडे जाणारे किरण निरनिराळ्या रंगांमध्ये पृथक्कृत होत त्यामुळे प्रतिमेमोठती एक रंगाचे कटें तयार होऊन प्रतिमा अस्पष्ट दिसू लागते. परंतु या प्रकाशच्युतीचा भिनाच्या फंडातराती काही राबण नसल्याकारणानें हें अंतर वाढविलें असता व नेत्राभिग्यामी भिंग चागलें चापलें असता चागलें प्रतिविंब दिसण्यास हरकत येत नाही. यामुळेच ह्यायेंसची लाब दुर्विण म्हत्वाची ठरते. तरी पण ह्यायेंसने केवळ लांबीवरच भिस्त व ठेवता वयळ जवळ वर्णदोषविहीन भिंग देखील घेतून काढलें.

१६६३ साली त्यास लेडनच्या रॉयल सोसायटीचा केलो निवडण्यात आले व १६६९ साली त्याने स्थितिस्थापक पदार्थांच्या संपात्ताचे नियम लिहून ते सोसायटीकडे पाठविले अशाच प्रकारचे सुद्धे वॅलीस व रेन यानी काही आठवडे अगोदरच पाठविले होते तरी पण ह्यायेंसनेहि हे नियम स्वतंत्र रीतीने शोधून काढले होते, यात शका नाही, तिबाब बरील दोषाहि शास्त्रज्ञांपेक्षा ह्यायेंसने हाक्या वेळाने तद्द्वारे ते नियम मांडलेले आहेत की त्यांची काही दोषे देणें जरूर आहे

(१) एका कठिण वस्तूने दुसऱ्या सारख्या कठिण पण स्थिर अशा वस्तूला धडा मारला असता, स्थिरवस्तु पहिल्या कठिण वस्तूच्या वेगानेंच पुढें सरवें लागते व पहिल्या वस्तु स्थिर होते

(२) परंतु जर या दोन्ही सारख्या वस्तु चळ असतील व एकाच दिशेला जात असतील, व त्यानी एकमेकांचा धडा घेतल तर परस्परताच्या गर्तीची बदला बदल होईल

(३) एक कितीहि लहान वस्तु कितीहि अल्प गतीने जाऊन दुसऱ्या कितीहि मोठ्या वस्तूवर आपटल्यास त्या मोठ्या वस्तूस गति देईल.

(४) दोन वस्तूंची गति आपातासुळे कधी अधिक होईल परंतु विरुद्ध गति घेता केली असता कोणत्याहि एका दिशे कडे पूर्वी दृक्कीच गति कायम राहते

(५) कितीहि व कोणत्याहि कठिण वस्तूंमधील द्रव्य व त्यांच्या गर्तीचा वेग याच्या गुणाकाराची बेरीज केली असता ती आपातापूर्वी व नंतर सारखीच दसते

(६) एखाद्या स्थिर वस्तूला दुसऱ्या लहान मोठ्या वस्तू बघून प्रत्यक्ष आपात मिळण्यापेक्षा मध्य एखादी वस्तू ठेऊन या मध्यवस्था वस्तूच्या द्वारे आपात दिखारा त्या स्थिर वस्तूला आपात गति मिळेल व जर ही मधील वस्तु या

दोन्हा वस्तूंच्या मधील मध्यम प्रमाणपद असेल तर स्थिर वस्तूला अधिकतम गति मिळेल

अशा प्रकारचे अनेक शोध त्याने रॉयल सोसायटीकडे पाठवून दिले त्यांपैकी एक शोध हवेसंपर्काचा होता 'मी निवांत जांणें एक किडा ठेविला व तो मृतप्राय झाल्यावर त्याने मी त्यात हवा सोडली आणि थोड्याच वेळात तो जिवंत झाला पुन मी एकदा त्याला निवांत जांणें ठेवून, एक तासानंतर त्यात हवा सोडली असता तो पुष्कळशा वेळानें जिवंत झाला पुन सारखा दोन दिवस त्याला त्या निवांत जांणें ठेऊन नंतर हवा सोडली असता तो दहा तासांनी शुद्धीवर आला. पण ८ दिवस निवांत जांणें ठेवल्यावर त्याची कामगची शुद्धि गेली.' अशा प्रकारचे पुष्कळ प्रयोग त्याने उदरावर, माजरावर चंगरे केले व त्याला असें आढळून आले की मृतप्राय होण्याच्या स्थितीत असतानाच जर त्याला हवा दिली तर तो प्राणी जिवंत राहतो पण अत्यंत निवांत, पोकळीमध्ये कोणताहि किडा अगर प्राणी जिवंत रहात नाही. बंदुकीमध्ये १८ ग्रेन वजनानाची दाब घालून बंदुकीचें तोंड एका पाण्याच्या भाव्यात ठेवून, बंदुक उडविली असता त्याला असें आढळून आले की त्यासुळे पारा दौड हेंच वर चढला, व हवा ही पाण्यापेक्षा हजार पटींनी हलकी आहे असें भरल्यास या बंदुकीच्या दाग्नमध्ये एक पंचमास हवा आहे असें त्याने सिद्ध केले

चवदाव्या सुद्धे कोलबर्टच्या तर्फे केलेली विनंति मान्य करून मानसचा रहिवाशी या नात्याने त्याने १६६५-८१ पर्यंत निव्वळीओपेके ह् रॉय यामध्ये आपले शोध चालविले व तेथें असताना त्याने 'होरोलोगियम ऑसिलेटोरियम' हे पुस्तक प्रसिद्ध केले व त्यात लंबकाच्या आदोलनाचा मध्य शोधून काढण्याची रीत सोडवून दाखविली, व लंबकाच्या लांबीचे त्याच्या आदोलनाशी काय प्रमाण आहे हें त्याने दाखविले

परंतु मानसमध्ये आपल्या घनोविरोध चळवळ चालली आहे असें त्याला आढळून आल्यासुळे तो १६८१ मध्ये हॉलंडला गेला. तेथे त्याने अनेक दुर्विणी तयार केल्या. तसेंच १६९० साली लेडन येथें प्रसिद्ध केलेल्या म्र्यांत भुविमवनाचा (पोल्यार्थोशन) शोध प्रसिद्ध केला विशेष मीनेची थोड म्हणजे त्याने न्यूटनचा गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत सार्वत्रिक मानला नाही

न्यूटन या प्रकाराचे पृथक्करण—पदार्थविज्ञान-शास्त्रातील आढा सशोधक गॅलिलीओ हा १६४२ साली मरण पावला त्याच वर्षातील नाताल्याच्या दिवशी इंग्लंडमध्ये अशा गुदियान गुरुप जन्मास आला की ज्याने कोपरनिकस, केप्लर व गॅलिलीओ यांनी चालवलेले कार्य ज्या नियमाच्या द्वारे हे संपे म्ह किरत असतात त्या सर्वेगामी नियमाचा शोध त्यान पुढे चालविले हा आढा सशोधक गुरुपने राष्ट्रीय जगज्जाल दोषदर्शीवर, प्रसिद्ध रेफ्रेक्ट न्यूटन होय

न्यूटन हा १७२७ साली वारला. आपल्या बघाचीं शेतवडी ४० वर्षे जगांत तो पहिला संशोधक या नात्याने प्रसिद्ध होता. तेव्हां त्याच्या काळास 'न्यूटनचें युग' ही जी संज्ञा देण्यांत आली आहे ती अत्यंत उचित आहे यांत शंका नाही.

अशा प्रकारच्या बाज्या संशोधकांनं लहानपणी इतक्या मोठेपणाची कांहीहि पूर्वचिन्हें दाखविली नाहींत. तो लहानपणापासून अगदी अक्षय व सामान्य बुद्धीचा असे. बाचें अभ्यासाकडेहि फारसे लक्ष नसे व मुलाचे खेळहि त्याला आवडत नसत. लहानपणापासून त्याला यांत्रिक साधनांची फार आवड असे व पवनचक्क्या, घड्याळे, घरेणू हीं तयार करण्याकडे तो वेळ खर्चात असे व त्यांतलं यमतीयेसां तत्वाकडे तो फार लक्ष देत असे असे सांगतात.

याच अवधीत त्याला बोटी फार वाचनाची व अभ्यासाचीहि गोडी लागत चालली होती. यामुळे त्याच्या आत्ते-ष्टांची त्याला शेतकरी बनवण्याची इच्छा होती ती बदलून त्याला पुन्हा शाळेंत घालण्यांत आलें. तो १६६१ मध्ये ट्रिनिटी कॉलेजची प्रवेश परीक्षा पास झाला. कॉलेजमध्ये वसतांना देखील तो चमकला नाहीं व डॉ. बॅरोन त्याची परीक्षा घेतली अतः त्याचा याच्या बुद्धिमत्तेबद्दल थोडा फार प्रतिकूलच झाला. यामुळे न्यूटनला पचात्ताप होऊन त्यानें गणिताचा काळजीपूर्वक अभ्यास केला व यूक्रेड व डेकार्टे यांच्या अभ्यासासुद्धे गणिताबद्दलची त्याच्या मनांत गोडी उत्पन्न झाली व त्यानें त्या विषयामध्ये मोठ्या उत्साहानें शोध लावण्यास सुरुवात केली. १६६७ मध्ये तो ट्रिनिटी कॉलेजचा एम्. ए. होऊन त्याला केले निवडण्यांत आलें.

एफंदरीत न्यूटनचें बालपण व तारुण्य, चार्लसरामाची पदच्युति, कामनेरची अनियंशित सत्ता व पुनः स्टुअर्ट वंशास राज्यप्राप्ति अशा घामधुम्यांच्या काळामध्ये गेले. त्याच्या पुढील आयुष्यांत त्यानें स्टुअर्ट घराणें छायला जाऊन बुद्धिमत्ता आंक धोरेंज हा उच्चमन गादीवर बसलेला पाहिला व अगदीं म्हातारपणीं इंग्लंडच्या सिंहासनावर हॅनोव्हेरीअन घराण्याचा पहिला राजा बसलेला पाहिला. त्याच्या मरणानंतर अगदीं थोड्या अवधीत कॅव्हेंडिश, ब्लेक, प्रोस्टलेसारखे मार्गदर्शक संशोधक निर्माण झाले. अशा रीतीनें, न्यूटनचें युग हें अर्वाचीन शास्त्रीय युग व गॅलिलीची व फोकर यांचें युग यांमधील सांख्यी होय असें म्हणण्यास हरकत नाहीं.

युगप्रकाशाचे घटक.—१६०२ साली न्यूटनला रॉयल सोसायटीचा केले निवडण्यांत आलें. या सभेमध्ये त्यानें बक्रीभवनवारी दुर्घर्षासंधंधानें निबंध वाचला. नंतर थोड्या दिवसांनी आणखी एक शोध या संस्थेपुढे ठेवण्याचें माझ्या मनांत आले आहे असें त्यानें चिटणीसांना कळविले. तो शोध म्हणजे युगप्रकाशाच्या घटनेसंबंधी होय. रंगाच्या स्वरूपाकडे हायगेंसमारख्या लोकांचे लक्ष लागलें होतें हें वर सांगण पाहिलेंच आहे. परंतु शांतपणें त्याचा समाधानकारक

निष्कास लागला नव्हता. न्यूटननें आतां असें सिद्ध केले की, पांढरा प्रकाश हा अनेक रंगांच्या किरणांचें मिश्रण होऊन झालेला आहे. अमकी एक वस्तु अमक्या रंगाची आहे याचा अर्थ ती वस्तु बाकीच्या रंगांच्या किरणांचें ग्रहण करून फक्त विशिष्ट रंगाचे किरण परावृत्त करते. पांढऱ्या प्रकाशांत अनेक रंग आहेत हें न्यूटननें सापयोग सिद्ध करी तोंपयेंत, सोपेंच वाटण्याचा संभव होता. त्यानें प्रयोग केल्यावरहि येथे दिवस सारर लोकांची श्रद्धा बसली नाहीं.

एका काळोख्या खोलीत एका छिद्रातून एक प्रकाशाचा किरण घेऊन तो एका त्रिपाथांतून जाऊं दिल्यास त्याचें बक्रीभवन होऊन आपणांस भिंतीवर आपल्या परिकवाचा विच्छिन्नकिरणपट दृष्टीस पडतो. या पटाचा वास्तविक आकार वाटेल्या असाण्यास पाहिजे तो छांबोळा पाहून न्यूटनच्या मनांत शंका येऊन तो विचार करूं लागला. छिद्राच्या आकारांत फरक केला असता काय होतें हें त्यानें पाहिलें, तथापि पटाचें स्वरूप तसेंच राहिलें. विच्छिन्नकिरणपटाचा छांबोळा आकार असण्याचें कारण काचाची कमीमास्त जाडी असावी असें एक वेळ त्यास वाटलें. पण प्रयोगाभेतां तसें दिसून आलें नाहीं.

सूर्याच्या निरनिराळ्या भागापासून येणाऱ्या किरणांचे आपतनकोन भिन्न होत असल्यासुद्धे दा-चमत्कार उत्पन्न होत असल अशीहि त्यास शंका आली. परंतु प्रयोग करून पाहता या आपतनकोनाच्या भिन्नतेचा विच्छिन्न किरणपटावर भासमान होण्याइतका परिणाम होणें दाख्य नाहीं असें त्यास आढळून आलें. त्रिपाथांतून बाहेर पडल्यानंतर किरणाचा मार्ग कमानदार होत असल असाहि त्यानें एक तर्क केला. पण तोहि बरील सर्व प्रकाशमार्गें अखेर निराधारच ठरला सरतें शेतवडी त्यानें एका बारीक छिद्रातून घेतलेले किरण त्रिपाथांतून फालतून त्याचा जो विच्छिन्नकिरणपट आला त्याच्या निरनिराळ्या भागावर पडलेले किरण ज्या कागदावर तो घेतला होता त्यास ठेवलेल्या एका बारीक छिद्रातून पळोवडे नेऊन दुसऱ्या एका त्रिपाथांतून घालविले. तेव्हां त्याच्या असें निदर्शनास आलें की पडिल्या त्रिपाथांतून बाहेर पडल्यावर जे निरनिराळ्या अगोदर महत्तम बक्रीभवन पावले होते तेच पुन्हा दुसऱ्या त्रिपाथांतून बाहेर पडल्यावरहि महत्तम बक्रीभवन पावले. अर्थात् त्रिपाथांतून बाहेर पडलेल्या प्रकाशाची प्रतिमा छांबोळी पडते याचें कारण प्रकाशात कमीमास्त बक्रीभवन पावणारे किरण असतात हेंच असलें पाहिले अशी त्याची खात्री झाली.

रंगाचें स्वरूप.—अशा रीतीनें प्रकाशाची घटना वस्तुतः काय आहे ते दाखविल्यानंतर न्यूटननें रंगाचा सविस्तर विचार केला. त्याचीं मिश्रणाबद्दल त्याचे मत काय होतें ते थोडक्यात पाहू. त्या काळीं हायगेंसमध्ये रंगाच्या कारणाविषयी फार मतभेद होता. कोणी रंग हा पदार्थांचेच एक अंग मानीत असत तर कोणी त्यास केवळ पदार्थांच्या पृष्ठभागावरून झालेले परावर्तन



समस्त असत. तथापि सर्व शास्त्रज्ञाना मान्य होईल अशी एकहि उपपत्ति कोणी पुढे आपली नव्हती न्यूटनने आपल्या निबंधाच्या शेवटी असे म्हटले आहे

“अशा प्रकारची मी कित्येक उदाहरणे देऊं शकेन पण मी एकच सामान्य उदाहरण देऊन हा निबंध संपवतो. वस्तूच्या अंगच्या रंगाचा कारणमीमांसा अशी आहे की, त्या एक प्रकारचा रंग दुसऱ्यापेक्षा अधिक परावर्तित करू शकतात मी याबद्दलचे प्रयोग, एका कागोख असलेल्या खोलीत करून पाहिले आहेत. मी निरनिराळ्या पदार्थांवर निरनिराळ्या रंगाचा असंयुक्त प्रकाश पाडून पाहिला तेव्हा ते घाटले ह्या रंगाचे दिसू लागले. एवढे मात्र होई की, ज्या रंगाचा पदार्थ असे त्याच रंगाचा त्यावर प्रकाश टाकला तर त्याचा मूळ रंग अधिक खुलून दिसे. याचा अर्थ असा की, लाल रंगाचा घाटणारा पदार्थ सर्व रंगाचे किरण थोडे बहुत परावर्तित करतो, परंतु लाल रंगाचे किरण विशेष परावर्तित करतो.”

या कारित्कारक निबंधाने लोकांत विलक्षण चळवळ उडाली व पुष्कळ प्रकारचे विरोधहि उत्पन्न झाले काही लोकांनी त्याच्या पद्धतीबद्दल तर दुसऱ्यांनी त्याच्या प्रयोगाच्या सत्यतेबद्दल शंका घेतल्या. प्रथम प्रथम त्याने शात-पणाने या सर्वोंना उत्तर दिली. पण नंतर त्याला शात बसण्यांत कायदा नाही असे वाटे लागले. एकदा तर त्याच्या असेहि मनांत आले की अज एर पुन्हा शास्त्रीय शोधाच्या भागणारीतच पडू नये पण जगताच्या सुदैवाने असे घडून न येता त्याने पुढे अनेक शोध लावले

न्यूटनच्या शोधांचे परीक्षण करताना व्हॉल्टेअरने असे म्हटले आहे “केवळ त्रिपार्श्वीच्या मदतीने न्यूटनने असे सिद्ध केले आहे की, प्रकाश हा अनेक रंगांच्या मिश्रणाने पांढरा दिसतो प्रकाशाचा प्रत्येक किरण सात रंगांचा मिळून झाला आहे असे त्याने दाखविले आहे हे रंग ताज्ज, नारिंगी, पिवळा, हिरवा, पारवा, निळा व जांभळा असे एकाखाली एक पडतात, व हे रंग यांनंतर शंकर त्रिपार्श्वीत मरी घालविले तरी त्यात यांचेचित्तिह फारच होणार नाही.”

विद्युच्छास्मांतील हॉक्सबीच प्रयोग — जोहंजुव-कसात व विद्युच्छक्ति याच्या अभ्यासासाला गिन्टनने आपल्या रोहंजुवकासबंधीच्या प्रयोगांनी सातन दिले ज्यां गोरिकने आपल्या गंधकाच्या गोऱ्यावरील प्रयोगांनी विद्युत्कार्य-पाचा व विद्युत्पदार्थांच्या राखलेला शोध ही त्याच्या पुढची पायरी होय. परंतु विद्युच्छास्त्रामधील खरी खरी प्रगति गिन्टननंतर जवळजवळ एका शतकांने होऊं लागली

१७०५ मध्ये हॉक्सबीने जे वहीरी प्रयोग केले त्यामुळे काही ब्रम्हाकारिक गोष्टी निदर्शनास आल्या पाण्याच्या वायु-भार मापक यंत्रान कधी कधी एव प्रकाशा ब्रम्हाकारिक प्रकाश पडलेला दिसून येतो ही गोष्ट बऱ्याच वर्षांपासून माहीन होती परंतु हॉक्सबी व इतर शास्त्रीय शोधक यांनी

पोकळीतील पारा हाच या चमत्काराच्या मुळाशी आहे असे मानलें होते. या प्रकाशाचा विद्युत्काही संबंध असावा ही कल्पना हॉक्सबीस प्रथम सुचली नाही. त्याच्यामुळे जो प्रश्न होता तो एवढाच की वायुभारमापकातील प्रकाशासारखा प्रकाश दिसण्यात पोकळीची म्हणजे निर्वात जागेची खरोखरच काही आवश्यकता असते की काय, ही शंका मनात येऊन त्याने प्रयोग करण्यास सुरुवात केली. पाण्याच्या काट्याचा शोध त्यास हे प्रयोग करीत असताच लागला वातावरणकाच्या पात्रात काही पारा ठेवून त्यातील काही हवा काढून घेतली व नंतर ती पुन त्यात पाण्यातून सोडली, तर पारा कार-जाच्या फवाऱ्याप्रमाणे सर्व घाटून उडून काबावर आढळतो व या फवाऱ्यांना विद्युत्प्रकाशाप्रमाणे छलललीत उबेड पडतो परंतु हा प्रकाश व वायुभारमापकात दिस-णारा प्रकाश एकमेकांसारखे नसतात. या कारजाचा प्रकाश अधिक छलललीत होता, तर वायुभारमापकात दिसणारा प्रकाश फार फिकट असा होता. या प्रकाशाच्या कारणचा विचार करीत असता हॉक्सबीने वातावरणकाच्या निर्वात केलेल्या पात्रात अंबर, गारगोटी, पोलाद वगैरे निरनिराळे पदार्थ बकाकार फिचून पाहिले, परंतु व्यर्थ शेवटी त्याच्या मनात असे आले की काचेच्या नळीतून हवा काढून घेऊन ती फिचून पहावी हा विचार मनात येताच त्याने एक निर्वात केलेला काचेचा पोकळ गोल घेऊन एका मोठ्या बकाच्या साहाय्याने ती आसामेवती भरून फिरविण्यास सुरु-वात घेली. तेव्हा त्याला असे आढळून आले की ह्या गोलाबद्दल आपली बोटे नेताच एकदम जांभळ्या प्रकाश दिसू लागतो. प्रकाशात साधारण मोठे अक्षर सहज वाचता येई, व काळोख असलेल्या खोलीत कित्येक फूट दूर असलेल्या भित्तीवर चांगला दिसण्याइतका प्रकाश पडे. या गोलात असतशी हवा थोडवी तसतसा हा प्रकाश कमी कमी होत जातो. हा कमी झालेला प्रकाश वायुभारमापकांत दिसणाऱ्या प्रकाशासारखाच दिसतो असे त्याला वाटले तर सग वायुभारमापकांत जो प्रकाश दिसतो तो पाण्याचा नसून काचेचाच असेल काय, अशी त्याच्या मनांत शंका उत्पन्न झाली, व वायुभारमापकामधील पाण्यावरील काचेची नळी पाण्यात धका न लावता त्याने चोदून पाहिली तेव्हा त्याला हा प्रकाश दिसून आला. उपर्युक्त गोष्टीचा विचार करीत असता त्याला असे आढळले की, काच थोडली असता कागदाचे तुकडे, चर्च अगर हलक्या वस्तु आपल्याकडे ओढून घेते, व हा ब्रम्हाकार विद्युत्जन्य आहे असे मानण्यात येते. यावरून त्याला वायुभारमापकातील व स्वतः भोंवती फिरत असलेल्या काचेच्या गोलावरील प्रकाश विद्युन्मूलक असावा असे सुचले आपली प्रयोग केन्नावर त्याला असे आढळून आले की, काचेची मारीब नळी घासली असता काचेच्या पोकळ नळीप्रमाणेच प्रकार घडून येतो. एकदा त्याने वाहणारा काचेची एक घासलेली नळी आपल्या मात्स घावली तेव्हा त्याला एकदम एक लहानसा पद-

यसल्यासारखा वाटला. यानेच त्याला अर्धे फाटले की, इतर वस्तूवरही आपल्याला असाच प्रयोग करून दाखविता येईल त्याने काचेच्या एका वृत्तचितीवर छोटीच काही धागे टांगून ती वृत्तचिती तिच्या आरामावती फिरविण्यास सुरुवात केली. तेव्हा त्याला अर्धे दिसून आले की, वृत्तचिती फिरत असताना बाण्यामुळे इकडे तिकडे हेछकावे खाणारे धागे वृत्तचितीस स्पर्श करताच वृत्तचितीच्या आखाच्या दिशेने एकदम विशिष्ट प्रकारे ताड होतात.

अशा रीतीने प्रयोगात यश येऊन राहिल्यामुळे त्याचा उत्साह वाढत जाऊन त्याने आपले प्रयोग तसेच पुढे बाह्य ट्रेबिले, व बोझ्याचा अवयव प्रयत्नासंबंधीचा दुसरा महत्त्वाचा शोध लावला. अर्थात या शोधाचा दार्शनिक अर्थ हॉक्सलीच्या काय पण त्याच्या नेतरच्या पुढील पिढ्यातील शास्त्रज्ञांना फळला नव्हता. एक निर्वात केलेली व दुसरी बायुसद्धित असलेली अशा दोन कांचेच्या वृत्तचिती एक एक धाग्यावर ठेवून त्या स्थाने पूर्वेकट आसामावती फिरविल्या त्याने हवा न काढलेल्या वृत्तचितीवर हात ठेवताच तिजवर प्रकाश दिसू लागला. इतकेच नव्हे तर त्याच प्रकाश निर्वात केलेल्या वृत्तचितीवरही दगोचर झाला. लवकरच त्याला अर्धे दिसून आले की हा प्रकाश पटण्यास विनांत केल्या वृत्तचिती फिरविण्याची आवश्यकता नसते. दुसरी वृत्तचिती फिरत असता ही तिच्या सुसती तानिध ट्रेबिली तरी पुरे आहे.

ह्या हॉक्सलीच्या प्रयोगांमुळे शास्त्रज्ञ विद्युच्छास्त्राकडे अधिक लक्ष जाऊन अनेकांनी तत्संबंधी अभ्यास सुरू केला. त्याचि पाह घातकपर्यंत या शास्त्रात म्हणण्यासारखी वृद्धी प्रगति झाली नाही. पदार्थाचे न्यूनतम शोषणाची गुण्य झालेल्या अनेक क्षेत्रांमध्ये शोध लावण्यात शास्त्रज्ञांचे लक्ष गुंतल्यामुळे या विषयाकडे लक्ष पुरविण्यास त्यांना सवज झाली नसावी.

**स्टीफन ग्रेने केलेले प्रयोग**—सन १७२९ साली स्टीफन ग्रे गुरु (१७३६) नावाच्या लंडनमधील चार्टरहाऊसच्या शासकीय व शिक्षण वृद्धेतेनद्वारे हॉक्सलीने घालून दिलेल्या दिशेनुसार काही प्रयोग करव्यास आरस केला. हॉक्सलीप्रमाणे निधुदुत्पादनासाठी काचेच्या नळीवर प्रयोग करीत असताना त्याला असे आढळून आले की थूळ न जावी या हेतूने त्याने नळीच्या दोन्ही बाजूला जी थुचे बसवली होती ती थुचे देरील नळीप्रमाणेच कागदाचे तुकडे बागे आकर्षण करतात. तेव्हा त्याने जसा तसे केला की हा गुरु 'धर्म'—विद्युत्ला खावेळी 'धर्म' किंवा 'गुण' या अर्थाचे नाव होते—काचेप्रमाणेच इतर पदार्थांतूनही वहन होत असावा. तो झाला "मास्पापली १.३ इव व्यासाचा आरपार एक मोक असलेली एक इस्तीवती गोटी होती. कर लाकडाच्या बार ईव लांबीच्या कांबीवर ही गोटी मी अडकविली, व त्या कांबीचे दुसरे टोक काचेच्या नळीच्या मा. पा. ९९

पुढांमध्ये घातेले तेव्हा नळी पांशरावावर पुढांपेक्षा गोटी पिखाचे आकर्षणाकर्षण अधिक मोठेने करते असे मला आढळून आले. मंतर मी ती गोटी बांधी बाळ ईव लांबीच्या व मंतर जोडीस ईव लांबीच्या कांबीवर अडकविली तरी मग जोत प्रफार आढळून आला. यानंतर मी एका छोटीगोटी व दुसऱ्यादा पिशवेची तार घेऊन तिच्या एका टोकावर गोटी अडकविली व तिचे दुसरे टोक घुचात घातेले. तेव्हा सारेच्या कोणत्याही भागाजवळ पिसं गेली तरी ती तार त्यांना आकर्षण करते असे दिसून आले तथापि एवढे मात्र खरे की सारेचे आकर्षण गोटी इतके नमते, दोन तीन पुढांची छार घेतली तेव्हा नळी जोडलांना ती वर पावू लागून प्रयोग परंपरात अडचण पडू लागली. यामुळे माझ्या मनांत असा विचार आला की एका दोन्यास गोटी लटकवून दुसऱ्या दोन्याचे जर एक टोक गोटीस बांधले व दुसऱ्यास खरकास करून हात नळी घातली तर नळीतील विद्युत दोन्यातून गोटीकडे जडिल किंवा नाही? प्रयोगा अर्ती त्याला असे वळून आले की गोटी सारेवर लावली असता ती कांचेच्या नळीत विद्युत् उत्पन्न होताच ती ज्याप्रमाणे कागदाच्या तुकड्याचे, बांधी किंवा पिशाचे आकर्षणाकर्षण करते त्याप्रमाणे ती नळीस दोन्याने जोडली असतानाही करते."

घेने नंतर आपली कोणत्या वस्तू कागदाचे तुकडे बागे आकर्षण करतात हे ठरविण्यासाठी दुसऱ्या अनेक धातूच्या तुकड्यावर, नाण्यावर, किटलीवर—रिकासा, जन पाण्याने व गारपाण्याने भरलेल्या—प्रयोग करून पाहिले परंतु कोणतीही वस्तू घेतली तरी आकर्षणाकडे तेवढीच राहते असे त्याला आढळून आले.

नंतर ग्रेने ही विद्युत् किती अंतरापर्यंत नेता येते हे ठरविण्याचा सतत सुरू केला. त्याने एक पोकळ हातात धारवाची दोन फूट सात इंच लांबीची काठी घेऊन तिचे एक टोक तळीमध्ये पाव इंच घातले, तेव्हा नळी पांशल्यावरवर काठीचे दुसरे टोक दोन इंच अंतरावरून पितळेचा वरी आकर्षण करून घेऊ शकले, व काठीच्या एका टोकास हस्तिदंती गोटी अडकवून दुसरे टोक पुढाच्या साह्याने नळीत घातले असता हस्तिदंती गोटीतही इतकीच आकर्षण शक्ति असल्याने आढळून आले. नंतर त्याने निरनिराळ्या लाकडाची मिळून जवळ जवळ १८ फूट लांबीची काठी करून हा प्रयोग केला. तेव्हा त्याला असे दिसून आले की व्हान कांबीच्या टोकास गोटी लावली असताना तीत शितीची आकर्षण शक्ति येते शितीचीच ती लाव कांबीच्या टोकास लावली असताही येते.

नंतर त्याने याहीपेक्षा लांब अंतराचे प्रयोग केले. त्याने अठरा फूट लांब काठी घेऊन तिच्या चौतीस फूट लांबीची एक दोरी बांधली. काठी व नळी हातात घेऊन ती मांडीवर सज्यात उभा राहिला व आपल्या हातापलीकड मनुष्यास त्याने खाली पडायलात एका फळावर बस घेऊन उभे

राहुण्यास सांगितले नवी घासगांव वाडीतून व दोरीतून विद्युत् गोटीत गेली व ह्या गोटीच्या हेलकाव्याबरोबर फळ्या-वरील वर्षे मागे पुढे नाचू लागला

नंतर भ्रेंने क्षितिगास समान्तर अशी दोरी वाचून तीतून विद्युत् नेण्याचा प्रयत्न केला यासाठी त्याने लाकडाच्या खांब तुळईत रिके ठोकून त्यांना दोऱ्याच्या तुकड्याच्या प्लसानी ही क्षितिगसमांतर दोरी लटकविली परंतु या रीतीने केलेल्या प्रयोगात गोटी वखांचे आकर्षण करू शकली नाही याचे कारण त्याने बरोबर हाडले त हे कां विद्युत् फासापाशी येताच ती वर तुळईकडे जाते, गोटीकडे सुर्वेच जात नाही काही वस्तू विद्युद्वाहक असतात व काही नस-तात हा गोष्ट अद्याप प्रेक्षकजली नव्हती तथापि रेशमी हा पदार्थ चांगला विद्युद्वाहक नाही व अतएव विद्युद्वाहक दोऱ्यात विद्युत्स्थापना करण्यासाठी त्याचा उपयोग करता येण्या-सारखा आहे एवढी गोष्ट बुद्धेवाने त्याच्या ध्यानात आली होती

व्हीलर वाचूचा एक रहस्य प्रेक्ष्या या प्रयोगात पार मन पूर्वेक लक्ष घालीत होता हे हा व्हीलरच्या बरी पाहुणा असताना त्याने हस्तिदत्ती गोटीचे कित्येक प्रयोग केले होते सरते शेवटी त्याने घंटाघरावर बहून खासी ठेवलेल्या वखांचे हस्तिदत्ती गोटीकडून आकर्षण करून पाहिले आता मान त्यास वाहून अधिक उंचीवरून प्रयोग करणे शक्य नव्हते.

प्रे म्हणतो “आम्हाला आता अधिक उंचीवरून प्रयोगे करता येण्यासारखे नसल्यामुळे व्हीलरने क्षितिग समान्तर दोरी वाचून प्रयोग करण्याचा ह्छा दशदिली मी त्याला भाषा पूर्वीचा प्रयत्न वसा पसला व ती मी कसा व कोण-कोणत्या वस्तूच्या साहाय्याने केला होता हे सर्व सांगितले तेव्हा त्याने, ज्या दोरीतून वीज न्यावयाची ती दोरा रेश-माच्या दोऱ्याच्या आधारदर लटकवावी असे सुचविले. व दोरा घारीक असला म्हणजे कमी विद्युत् वाहून नेली जाऊन प्रयोग यशस्वी होईल असे मलाहि वाटले त्याप्रमाणे आम्ही ३ जुलै १७२९ रोजी सपाटी दहाच्या सुमारास सन्नामधे हा प्रयोग केला सन्नाच्या टांकापासून चार फूट अंतरावर सन्नाच्या दोन्हा थान्स दोन रिके ठोकून त्यांना एक लाडवी दोरी बांधली

“या दोऱ्याच्या मध्यभागी रेशमी दोरा असून त्याच्या दोन्ही थान्स माग साप्ता सुताचव दोरा होता नंतर ज्या दोऱ्याला हस्तिदत्ती गोटी बांधली होती, व ज्यातून नवी पासून गोटीपर्यंत विद्युत् आणायचा होती तो ८१॥ फूट लांबीचा दोरा आडव्या रेशमी दोऱ्यावर हस्तिदत्त गोटी नऊ फूट ताली लायत राहिल अशा रीतीने टांकला. या दोऱ्याचे दुसरे लोक एका कांचेच्या छडीवर फास करून लाविले होते, व हस्तिदत्ती गोटीलाही एका पाड्या बलदावर पितळेचा बरें ठेवण्यात आला होता तेव्हा नवी

घासल्याबरोबर गोटीने वर्षे वर आकर्षण करून घेतला व काही वेळपावेतो तो ससाच तिळा चिक्कून राहिला”

हा प्रयोग इतका यशस्वी झाला की, दोरा लाव करता करता २१३ फूट लांब केला तरी देखील आकर्षक शक्ति बरिंक-विताहि कमी झाली नाही परंतु याहून अधिक लांब दोरा घेतला तेव्हा आधारभूत आडव्या दोऱ्यावर फार बजन होऊन तो तुटला

प्रे म्हणतो “यानंतर रेशमाऐवजी लोखंडी लहान तार आम्ही उपयोगिली पण लोखंडी ताराहि तो भार सहन करण्याइतकी बळकट निघाली नाही तेव्हा आम्ही थोडी मोठी पितळेची तार घेतली ही मात्र दोऱ्याचे बजन तोल-ण्यास पूर्ण समर्थ होती तथापि नवी वाटेल तितकी घासली तरी हस्तिदत्ती गोटीच्या अग्नी आकर्षणशक्ति येईना आम्ही अधिक जाड काचेची नवी घेऊन पाहिली, पण व्यर्थ तेव्हा आमच्या लक्षात आले की, आमचा पूर्वीचा प्रयोग यशस्वी झाला तो मला अगोदर वाटले होते त्याप्रमाणे, आधारभूत दोरा घारीक होता म्हणून नव्हे तर तो रेशमाचा होता म्हणूनच होय”

यानंतर प्रे व व्हीलर यांनी १६१ फूट लांब दोरा घेऊन तो एका शेतामधे दोन लांब रोडून बांधला. सुताचा दोरा खानाच्या टांकास रेशमी दोऱ्याच्या तुकड्यानी टांगून विद्युत्स्थापन व्हावे म्हणून हे लांब थोडे पाकलेले टेबले होते ही कल्पना ह्यांच्या तारायनाची सूचक आहे पण या दोरीचा उपयोग एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी खुणा करण्याकडे कसा धरणा हे प्रेला सुचले नाही प्रे नंतर झालेल्या पुढेक शास्त्रज्ञांनी कित्येक हजार फूट लांब दोरी घेऊन प्रयोग केले, पण ते केवळ विद्युत् किती दूर नेता येते हे पाहण्याकरिताच होते तथापि विद्युत्च्या दोन महत्त्वाच्या धर्मांचा—तिथे बहून व पृथक्-स्थापन किंवा विन्यास करता येतो या गोष्टींचा शोध लाव-ण्याचे प्रेय बहुधा प्रे यासच आहे

डफे याचे विद्युच्छाखांतील प्रयोग—अतापर्यंत झालेले विद्युच्छाखांतील दोन सुप्रसिद्ध सशोधक होऊन गेले पण विद्युच्छाखांची प्रगति करणारा तिसरा रहस्य मानसमधे निर्माण झाला सिस्टर डफे हा अतिशय विद्वान् असून शिवाय तो सुसिद्धी व शिष्टतेने होता त्याने त्यावेळी प्रमुख मानल्या गेलेल्या सहाहि विषयात शोध लावले होते विद्युच्छाखातहि त्याने अनेक शोध लावले, व कित्येक चुकीच्या समजुती दुरुस्त केल्या. त्याची प्रे या शास्त्रज्ञाशी दाट मैत्री होती व हे त्याच्या सहकार्यक्षमतेचे उत्तम यातक आहे

त्याची पहिली प्रगतिरी म्हणून त्या वेळपर्यंत काही पदार्थ विद्युद्वाहक असतात व काही नसतात असा जो समज होता तो त्यांना नाहीसा केला त्यान असे सिद्ध केले की,

प्रत्येक पदार्थागच्छे भोगा फार प्रतापात विद्युन्मातृ होण्याचा धर्म असतो.

तो म्हणतो " मला असे आच्छन्न आले आहे की, द्रव, मऊ व पातुमय वस्तू सोडून दिल्या तर चाकी सर्व पदार्थ, कमी अधिक तापवून व नंतर कोणत्याहि कापडावर घांसले असतां विद्युत्सूक्ष्म करतां येतील. उष्णतेनें मऊ होणारे, पाण्यांत विरघळणारे वगैरे काही पदार्थ खरीत करून दगड, लांस्ट आदिकरून ज्या ज्या पदार्थावर मी प्रयोग केले ते सर्व तापवून पर्पण करून विद्युत्सूक्ष्म (विद्युन्मातृ) झाले. ह्या सर्वेषां लक्षांत ठेवण्यासारखी गोष्ट ही आहे की, दगड, मारगोडी वगैरे वस्तू असातात त्यांना फार तापवावे लागतें, पण पुढा लांकडासारख्या नरम पदार्थांत थोडी उष्णता देऊनहि गांमते.

" मज्या पत्रांत पाणी हे [ काचेच्या तावदानावर ठिकई ठेवून त्यावर, किंवा छन्न येलेल्या काचेच्या पेल्यावर पाण्याचे अर्से ठेविले असतां ] विद्युन्मातृ नवी नवळ धरून विद्युत्सूक्ष्म करतां येतें, हें बाबतांय मी प्रयोग करून पाहिले तेव्हां मला असे आच्छन्न आले की, सर्व पदार्थ—मग ते पनकड असोत किंवा द्रवरूप असोत—अशा रीतीने विद्युत्सूक्ष्म करतां येतात. ह्या वस्तू किंचित् उष्ण केले. या किंवा नुसत्या कोरड्या केलेल्या काचेच्या बॅटकीवर ठेवून नंतर विद्युत्सूक्ष्म नवी त्यांच्यागवळ नेली की, त्या विद्युत्सूक्ष्म होतात. मी हे प्रयोग यफावर, गळ्या कोळ सावर किंवा दुता ज्या ज्या वस्तू माझ्या मनात आल्या त्या सर्वांवर केले असून प्रत्येक वेळीं मला असे आच्छन्न आलें की, ज्या वस्तू अतिशय कमी निवृत्त असतात त्या काचेची नवी संनिध नेली असतां जास्तता जास्त विद्युत्सूक्ष्म होतात.

यानंतरचा त्याचा महात्वाचा शोध म्हणजे विद्युद्ब्रह्मामध्ये रंगाचा कोणत्याहि प्रकारचा संवेध नाही हा होय. तो म्हणतो की रंगाच्या मानानें, वस्तू कमी अधिक प्रमाणांत आकर्षण करतात, असे प्रेन लिहिल्यावरून मी पुकळ बमत्कारिक प्रयोग केले. पांढऱ्या काळ्या रंगाची एक एक व सात मूलभूत रंगांच्या सात अशा एकाच प्रकारच्या निरनिराळ्या रंगांच्या रेशमी नऊ फिती घेऊन मी त्या एका शोळीत टांगून ठेवल्या. नंतर त्यांच्यागवळ नवी नेतां, प्रथमतः फाटी फीत आकर्षित केली गेली. नंतर पांढरी व चाकीच्या अनुक्रमे तसेच रंगाच्या फिती एकाहून एक कमी अशा आकर्षित केल्या गेल्या. रंगज्यांत तांबड्या रंगाची फीत अतिशय कमी आकर्षित झाली.

नंतर मी त्याच रंगाचे गाडीचे नऊ चौकोनी तुकडे कापून त्यांना फिती लावल्या, व एका गाडीमागून एक त्यांना लांकडाच्या कड्यांच्या बॅटकीवर ठेवून त्यांच्या खाली सोन्याचा बरी ठेविला. तेव्हां मला असे आच्छन्न आलें की, पांढऱ्या व काळ्या रंगाच्या गाळ्यांशिवाय इतर सर्व रंगांच्या

गाळ्यांतून सोन्याचा बरी आकर्षित झाले होता. यामुळे मला प्रथम असे वाटले की, रंगाचा विद्युत् वर राखेवरन परिणाम होत असला पाहिजे. परंतु पुढे दिल्याप्रमाणें तीन प्रयोग केल्यावर हा समज चुकीचा ठरला. (१) गाडीचे तुकडे किंचित् उष्ण केले तर काळ्या किंवा पांढरा रंग विद्युद्ब्रह्मारा इतर रंगांहून अधिक अडबळ करीत नाही. त्याचप्रमाणे फिती गरम केल्या असतां, काळ्या किंवा पांढऱ्या रंगाची फीत इतर रंगांच्या फितींहून अधिक आकर्षित झाले नाही. [ २ ] गाळ्या व फिती सोन्या केल्या असतां, सर्व फिती सारख्याच प्रमाणांत आकर्षित झाल्या आणि सर्व गाळ्यांचे तुकडे विद्युत्सूक्ष्म पदार्थांची किंवा सारखाच आढून धरितात. [ ३ ] त्रिपार्श्वीचे रंग एकामागून एक पांढऱ्या गाडीवर टाकले तर आकर्षणामध्ये यत्किंचित्हि फरक झालेला दिसून येत नाही. यावरून असे सिद्ध होते की, निरनिराळ्या रंगांच्या पदार्थांच्या पावतांत जो आकर्षणाचा फरक दिसून येतो, तो केवळ रंगमूलक नसून रंगविषयाकरितां जे पदार्थ वापरण्यांत येतात, त्यामुळे तो उद्भवतो. कारण कोळसा वगैरे पदार्थ फितीवर घासून मी त्या रंगविषया. तेव्हां त्यांचा आकर्षणविषयक फरक मला पूर्वीसारखा आढळून आला नाही.

काचेच्या नवीस बांधलेल्या दोन्यावर प्रयोग करून पहात असता डफे यास असे आढळून आले की, विद्युत्चा काही अंश, आसनेतावीर हवेनें बहून नव्यामुळे, पुकड गत असतो यासाठी प्रयोगातील दोन्यामोवती काही तरी विन्यासक म्हणजे विद्युत्सापक पदार्थ गुंडाळ्या असे त्यानें सोमिलें आहे. विद्युत्चा विन्यास म्हणजे पुनर्वसमन करणे अशा अर्थाचा शब्दप्रयोग डफेनेच प्रथम केलेला आढळतो.

डफेचे कांचजन्य व लाक्षाजन्य विद्युद्विषयक शोध.—पिसांसारखे हळके पदार्थ गंधकगोळाच्या विद्युत्जनक यंत्राकडे आकर्षण केले गेल्यावर लागलीच त्यांचे प्रति-सारण किंवा अपकषेण होऊन त्यांचा दुसऱ्या एखाद्या पदार्थास स्पर्श झाल्याशिवाय ते पुन्हां विद्युत्जनक यंत्राकडे आकर्षिते जात नाहीत, ही गोष्ट व्हॉन गेरिक याच्याच घ्यानांत आली होती. पण हें असें की, होतें याचें त्यास समाधानकारक कारण देता आलें नाही. व्हॉन गेरिकचे प्रयोग पुन्हां करून पाहिल्यावर डफे यास असे आढळून आलें की, विद्युत्सूक्ष्म केलेली नवी किंवा गंधकाचा गोळा पिसाचें प्रतिसारण करीत असतां जर त्या गोळ्यास स्पर्श केला किंवा तो पुन्हां नव्यानें घासला, तर प्रतिसारित पिस आकर्षित होऊन पुन्हां त्याकडे येतात व हात काढिला की पुन्हा दूर लोटलीं जातात. यावरून त्यानें असे अनुमान केलें की, विद्युत्सूक्ष्म पदार्थ विद्युद्ब्रह्म पदार्थांचे आकर्षण करतो व त्यांना विद्युत्सूक्ष्म केल्यावर मग त्यांचे प्रतिसारण करतो अशा रीतीने विद्युत्सूक्ष्म झालेल्या पदार्थांचा दुसऱ्या एखाद्या पदार्थास स्पर्श होऊन

तो विद्युद्रहित शाल्याशिवाय मूळ विद्युज्जाग्रत पदार्थाकडे त्याचें आकर्षण होत नाहीं.

डके म्हणतो, “ओटो व्हॅन गेरिक याने सांगितल्याप्रमाणें प्रयोग केल्यावर मला असें दिसून आलें कीं, कांचेच्या नळीच्या बाबतीत जे चमत्कार दिसून येतात तेच चमत्कार इतर सर्व विद्युज्जाग्रत पदार्थांच्या बाबतीतहि पहावयास सांपडतात. हे प्रयोग करीत असतांना विद्युद्विषयक प्रयोगांत कित्येक प्रसंगां ज्या विसंगतपणाच्या गोष्टी आढळून येतात, त्या सर्वांचें स्पष्टीकरण करणारी एक महत्त्वाची गोष्ट माझ्या ध्यानांत आली. ती ही कीं, सर्व विद्युज्जाग्रत पदार्थ, विद्युद्रहित पदार्थांचें आकर्षण करतात व सान्निध्याने किंवा स्पर्शानें ते विद्युद्युक्त होताच त्यांचे पुन्हां प्रतिसारण होते. उदाहरणार्थ, सोन्याचा धर्तू कांचेच्या नळीकडून प्रथम आकर्षिला जाऊन, तिच्याकडे येत असता तो विद्युद्युक्त होतो व त्यामुळें त्याचे तावड-तोव प्रतिसारण होते. त्याच्यामधोल विद्युत् कायम असेपर्यंत तो पुनःआकर्षिला जात नाहीं. परंतु तो हवेत असतांना जर याचा दुसऱ्या एखाद्या पदार्थास स्पर्श झाला, तर त्याची विद्युत् तावडतोव नाहींशी होऊन तो नळीकडून पुन्हां आकर्षिला जातो व तिते त्यास पुन्हां विद्युद्युक्त केल्यावर त्याचे पुनः प्रतिसारण होतें. ही गोष्ट लक्षांत ठेविली असतां विद्युत्प्रयोगांतील कित्येक आश्चर्यकारक व चमत्कारिक गोष्टींचें स्पष्टीकरण होतें.

“याहुनहि दुसरी एक विद्युद्विषयक महत्त्वाची गोष्ट आकस्मिक रीतीनें माझ्या लक्षांत आली. ती गोष्ट ही कीं, कांचजन्य विद्युत् व लाक्षाजन्य विद्युत् या दोन अगदीं परस्पर भिन्न विद्युत् आहेत. यांपैकी पहिल्या प्रकारची विद्युत् कांच, जवाहीर, जाण्याचे केंस, लोंकर वगैरे पदार्थांत उत्पन्न होते व दुसऱ्या प्रकारची विद्युत् अंबर, रेशमाचा दोरा, कागद इत्यादि पदार्थांत उत्पन्न होते. या दोन विद्युतांचे धर्म असे आहेत कीं, कोणतीहि विद्युत् सजातीय विद्युत् असलेल्या पदार्थांचें प्रतिसारण करील; परंतु विजातीय विद्युत् असलेल्या पदार्थांचें आकर्षण करील. म्हणजे विद्युज्जाग्रत केलेली कांचची नळी विद्युज्जाग्रत कांच, केंस इत्यादि पदार्थांचें प्रतिसारण करील व विद्युज्जाग्रत रेशीम, कागद इत्यादिकांचें आकर्षण करील. उलटपक्षीं विद्युज्जाग्रत अंबर, विद्युज्जाग्रत रेशमाचा दोरा वगैरे पदार्थांचें प्रतिसारण करील व विद्युज्जाग्रत कांच वगैरे पदार्थांचें आकर्षण करील. विद्युद्युक्त दोन रेशमाच्या किती एकमेकांचें प्रतिसारण करतात; विद्युद्युक्त लोंकरीचे दोन घागेहि असेंच एकमेकांचें प्रतिसारण करतात; परंतु एक रेशमाचा धागा व एक लोंकरीचा धागा हे मात्र एकमेकांकडे आकर्षिले जातात. यावरून, लोंकरीच्या किंवा रेशमाच्या धाग्याचीं दोघे विद्युज्जाग्रत झाल्यावर पिशांतल्याप्रमाणें कां फेळतात हें ध्यानांत घेतें, व दुसऱ्याहि कित्येक चमत्कारांचें स्पष्टीकरण या योगानें देतां येण्यासारखें आहे.

“कोणतीहि वस्तु कांचेच्या जातीची आहे अगर लाक्षाजन्य राखेच्या जातीची आहे हें ओळखणें अगदीं सोपें आहे. यासाठीं रेशमाचा एक धागा विद्युज्जाग्रत करून ठेवला म्हणजे पुरे. रेशीम हें राखेच्या धर्माचें असल्या कारणानें त्याचें जर विद्युज्जाग्रत केलेल्या विवक्षित वस्तूचें प्रतिसारण केलें तर ती वस्तु राखेच्या जातीची आहे, व जर धाग्याचें आकर्षण झालें तर ती कांचेच्या जातीची आहे म्हणून समजावें. तसेंच संसर्गानें आलेली विद्युत् देखील आपले मूळ धर्माचें कायम ठेवते. उदाहरणार्थ, एखाद्या कांचेच्या मांड्यावर जर हस्तिदंती गोटी ठेवली व ती कांचेच्या नळीच्या स्पर्शानें विद्युद्युक्त केली, तर ज्या प्रकारच्या वस्तूचें कांचेची नळी प्रतिसारण करील त्याच प्रकारच्या वस्तूचें प्रतिसारण ह्या गोटीकडूनहि होईल. परंतु तीच जर राखेच्या नळीच्या स्पर्शानें विद्युद्युक्त केली गेली तर याच्या अगदीं उलट, म्हणजे खुद्द राखेच्याच योगानें होणारे परिणाम दृग्गोचर होतात. एक गोष्ट मात्र या सर्व प्रयोगांत ध्यानांत ठेवणें जरूर आहे, व ती ही कीं विद्युत्चा प्रकार ओळखण्याकरितां ज्या दोन वस्तू परस्परसन्निध ठेविलेल्या असतात त्या शक्य तितक्या अधिक विद्युद्युक्त केल्या पाहिजेत. कारण एखादी वस्तु विलगुल विद्युत् नसली किंवा कांहीं कमी विद्युद्युक्त असली, तर दोहोंमध्ये सजातीय विद्युत् असूनहि आकर्षणच होईल. वास्तविक अपकृष्ट होणारी वस्तु आष्ट्र होण्याचा संभव आहे.” असे.

परंतु कांचजन्य व लाक्षाजन्य अद्या दोन प्रकारच्या दोन विद्युत् असतात असें मानण्यांत डफेची चुक झाली होती असें आज सिद्ध झालें आहे. यानंतर कांहीं दिवसांनीं या दोन विद्युतांना धन विद्युत् व ऋण विद्युत् अशीं नांवें देऊन दृष्ट चमत्कारांचें स्पष्टीकरण करण्यांत आलें; कांहीं पदार्थ नेहमी पदार्थाशीं संबद्ध असलेल्या प्रकारचीच विद्युत् उत्पन्न करतात असा समज होता. परंतु २० वर्षांनंतर एका आंगलाखानानें एकाच कांचेच्या नळीवर या दोन्ही प्रकारच्या विद्युत् एकसमवायच्छेदें उत्पन्न करून ह्या धम फसा दूर केला हें पुढें लवकरच दाखविण्यांत येईल.

बोस याचे शुल्होल्पादक प्रयोग.—डफेच्या मृत्यूनंतर जोसेफ डेव्हॅन्युलअसे नामक त्याच्याच एका देश-यांधवानें वाहतें पाणी विद्युद्युक्त करण्याचा पहिला प्रयोग केला; व मेघ हे विद्युद्युक्त पदार्थ असतील असें सुचविणारा बहुधा तोच पहिला शास्त्रज्ञ होता. परंतु या वेळीं म्हणजे १८ व्या शतकाच्या मध्याच्या किंचित् आर्थां जर्मनी हें प्रयोगांचें प्रमुख केंद्रस्थान होऊन इंग्लंड व फ्रान्स हे देश या बाबतीत किंचित् मागे पडले. जर्मनीत या वेळेचे प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ म्हणजे लिखिफचे अध्यापक शिक्षन ऑगट हॅन्सेन व जॉर्ज मॅथि-यस बोस हे होते या दोघांनां हि अवळ अवळ हॉक्सब्याच्या घर्तीवर त्याच व पद्यानें कांचचे गोल फिरवून वीज उत्पन्न करण्याची कल्पना एकाच वेळीं पण स्वतंत्रपणानें सुचली.

या यंत्राच्या साहाय्याने, इफे नळी पासून विद्युत विद्युत् उत्पन्न करून शकत होता त्याहून किती तरी अधिक विद्युत् उत्पन्न करणे शक्य झाले, व त्यामुळे त्या शास्त्रज्ञास विद्युत्स्फुलिंगाचे व शास्त्रीच्या कक्षाच्या विषयेक विस्मयजनक प्रयोग करता येऊ लागले व बोसला मेजदार देसाय्याची मोठी हीस अगत्याकारणाने त्याने एक दिवस मेजवानी ठरवून तिला मोठमोठे पाहुणे बोलाविले मंडळी येण्याचे अगोदर त्याच्या मेजवानीचे मोठे मेज त्याच्या पायांखाली राखेच्या घैठकी ठेवून विन्यस्त म्हणजे विद्युत्स्वापित केले व तें दुसऱ्या एका खोलीतील विद्युत्जनक यंत्राशी जोडून ठेवले सर्व तयारी होऊन पाहुणे पुर्वीवर बसणार तोच, बोसने तें यंत्र चालू करण्याविषयी हलक सूचना केली, तेव्हा एकदम घरातून, पुण्यातून व इतर पदार्थांतून आंगाचे फयारे निघू लागून प्रत्येक जण विस्मयचकित झाला.

आपल्या पाहुण्यांना थाहूनहि अधिक आश्चर्यचकित करण्यासाठी बोसने एका सुंदर तरंगीटा विद्युत्स्वापित करून तिला दुसऱ्या खोलीतील विद्युत्जनक यंत्राशी काही चुकीने जोडून ठेविले होते मेजवानीस मंडळी जमताच त्याने तिचा प्रत्येक पाहुण्याशी परिचय करून देण्यास सुरुवात केली. पण पाहुण्याने तिच्या हातास स्पर्श करताच त्याला विद्युद्वज्रा घसून बघर आपल्यासारखे होत असे. एवढ्यानेच सगळे व होता बोसने आपल्या पाहुण्यास त्या तरंगीचे पुर्वन घेण्यास सांगितले त्यापैकी ज्या काहींनी तसे करण्याचे धाडस केले, त्यांना इतक्या गोरवा विद्युद्वज्रा घसला की त्याचे दात पडतात की राहतात असे खास होऊन गेले

**विद्युत्स्फुलिंगाबद्दलचे सुट्टोळकाचे प्रयोग.**—पण अशा प्रकारचे महत्वाचे प्रयोग करणारा बोस हा एकदाच जर्मन शास्त्रज्ञ नग्नहा अनेक जर्मन शास्त्रज्ञांचे विद्युत्स्फुलिंगासंबंधी प्रयोग चालू होते. बोसचे प्रयोग चालू असता खिश्न प्रीट्रिक लुडोर्फ नावाच्या दुसऱ्या एका जर्मन शास्त्रज्ञाने विद्युत्स्फुलिंग म्हणजे प्रत्यक्ष अमिच होय हे सिद्ध करून दाखविले हा प्रयोग त्याने १८४४ मध्ये बर्लिन येथील शास्त्रीय विद्यापीठातील दिवाणखान्यात शास्त्रज्ञांपुढे व्याख्यान देत असताना केला

आपल्या व्याख्यानात विद्युद्वज्रातील काही गुप्रसिद्ध असे प्रयोग करून दाखवीत असताना खाल एकदम अशी करपना सुबली की, काचेच्या नळीने एखाद्या ज्वालामुखी द्रव्याच्या पृष्ठभागावर, विद्युत्स्फुलिंग पाहून ते इतक्या पेटवून दाखविले. हा प्रयोग त्याला पेल्गातील कायद्याच्या पृष्ठभागास विद्युत्क काचेच्या नळीने स्पर्श करून स्फुलिंग उत्पन्न करण्याचा मागून प्रयोग करीत असतां सुबला त्याने आपल्या प्रोफेसरा आपण बाय प्रयोग करणार आहो तें सांगितले, व इथेच पेटून त्याला विद्युत्क

काचेच्या नळीचा स्पर्श केला. काचेच्या नळीचा इतका स्पर्श होताच ती पेट पेटून जळू लागली, व त्यावरून विद्युत्स्फुलिंग म्हणजे आंगाचे होय हे निर्विवाद सिद्ध झाले.

आ प्रयोगाची बातमी बोलला वृद्धविभ्यात येताच त्याने आपण हा प्रयोग केल्याक ज्वालासाठी पदार्थावर अगोदरच केला असल्याचे जाहीर केले, व हे काही अशी समज नीयदि आहे कारण तो नेहमी हे स्फुलिंगासंबंधी प्रयोग करीत असे, व मा प्रयोगांत काही पदार्थांनी आकस्मिकपणे पेट पेटल्यादि असता तें काहीहि असले तरी एवढे मात्र खरे की, त्याने या बाबतीत प्रयोग करणे तसेच पुढे चालू ठेवून खास बरेच यश मिळविले सरतेवेळी त्याने स्फुलिंगाने दाखवला स्फोट करून दाखविला मुळ कारणे, तोफ उडवणे वगैरे कामाकडे जिचा पूर्ण सावधगिरी उपयोग करण्यात येतो त्या विद्युत्-प्रज्वालक नक्षिण्या मुखाशी हा प्रयोगच होता असे म्हणण्यास हरकत नाही. उत्तरध्रुवाच्या वासमंतातील अरुण प्रकाशाचे विद्युत्वायुत नळीतील प्रकाशाशी सादरच पाहून समजण्यासिद्धि ही विद्युत्मूलक असावी असे याचेच प्रथम सुचविलेले दिसते.

या मतेच्या प्रयोगांनी विद्युत् ही एक आश्चर्यजनक गूढ वस्तु आहे अशी कोनाची कल्पना झाली व सामान्य जनतेस व शास्त्रज्ञांस विद्युत्सुळे काही तरी नवीन चतस्रकारिक बोध लागतील अशी आशा बांदू लागली. बोसला तर फारच छुलप आला होता, व गोरवाचे विद्युत्प्रवाह उत्पन्न करण्यासाठी त्याने वीस फूट लांबीचे आपली दुर्गिणीची नळी देखील बांधा दगडळी या नवीन विद्युत्जनक यंत्राने त्याला मज्जाप्याच्या अंगास त्याच्या स्फुलिंगाना स्पर्श झाला असता त्याची कातडीस इग होण्याइतकी शक्तिमान् विद्युत् उत्पन्न करता आली.

**स्थिरविद्युत्चा वैद्यकांत उपयोग**—या वैद्यकीयत विद्युत् ही दाखविलेला एक आश्चर्यकारक गोष्ट एवढेच शास्त्रज्ञांनी, निदान तिचा व्यवहारात काही उपयोग तरी करून घेण्यात आला नग्नहा ज्याप्रमाणे विद्युत्छोष लावणारा शास्त्रज्ञ गिलबर्ट हा धंदेवादीक बंध होता, त्याप्रमाणे विद्युत्चा व्यवहारात उपयोग करून दाखविणारा पहिला शास्त्रज्ञही वैद्यक होता व त्याने तिचा वैद्यकीयत उपयोग करून दाखविला होता इ. स. १८६३ त हॉल येथील वैद्यकीय शास्त्रात विद्युत्चा उपयोग करिता येईल असे सुचविले. नंतर पुढच्याच वर्षी, विद्युत्चा सर्पिणकार काग परिणाम होतो ते पाहण्याकरिता खिश्न मॅटलीष फाईसेन्स्टीन याने पहिला प्रयोग केला तेव्हा त्याच्या असे आढळून आले की " विद्युत्संयोगाने हृदयक्रिया जलद होऊ लागते, स्थिराभिसरण बाढते आणि स्नायू थापुडित होतात. " नंतर त्याने काही काही रोगावर विद्युत्चा उपयोग करण्यास सुरुवात केली. संधिवातावर व विषेपत. थंयकीधरतेसारख्या काही ममांतंतविकारावर त्याचा फार उपयोग होतो असे सांगून आढळून

आले. ही दीडशतकांहून अधिक दिवसांपूर्वीची गोष्ट झाली पण आज देखील या विद्युत्चा सर्वात महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे मज्जातंतुविकारासंबंधी रोग बरे करणे हाच होय.

**विद्युद्गति अजमावण्याचा प्रयत्न.**—अठराव्या शतकाच्या मध्यकालात विद्युज्जनक यंत्रें तयार करण्याचें सर्व धूरोपभर वेडच पसरले होते. पूर्वीचे हातातें घासण्याचे गोळे आजून त्यांच्या जागी हळू हळू लोकांचीच्या कापडावर किंवा गादीवर घासल्या जाणाऱ्या वृत्तचिती अस्तित्वांत आल्या. या वृत्तचिती चाक व पटा यांच्या साहाय्याने पायांनं फिरविण्याची व्यवस्था केलेली असे. याचा परिणाम असा झाला की पूर्वी पेक्षा बराच जोराचा विद्युत्प्रवाह उत्पन्न करता येऊ लागला. अशाच एका यंत्राच्या साहाय्याने प्रयोग करीत असतां जोहान होक्स विक्रार यानें विद्युद्गति किती असते तें अजमावण्याचा प्रयत्न केला. हें करण्यासाठी त्यानें रेशमी दोऱ्याच्या तुकड्यांनीं एक दोरी टांगून यंत्राला जोडलेलें टोंक व ज्याच्या योगानें सोनेरी वस्तूंच्या तुकड्यांचे आकर्षण व्हावयाचें होतें तें दुसरें टोंक ह्या दोन्हीहि आपल्यापासून थोड्या अंतरावर राहतील अशी तजवीज केली. उद्देश हा कीं त्यायोगें दोरीच्या एका टोंकापासून दुसऱ्या टोंकापर्यंत विद्युत्प्रवाह जाण्यास किती वेळ लागला हें आपणास स्पष्ट पाहतां यावें. या दोरीची लांबी संधार फुटांपेक्षा थोडी अधिक एवढीच काय ती होती. हें अंतर अर्थात् पुरेसें मोठें नव्हतें, व तेवढें अंतर विद्युत्ने केवळ निमिषमात्रांत आक्रमण केलेलें आढळून आलें.

**स्थिरविद्युत्चा यंत्रें करण्याकडे उपयोग.**—विद्युत् उत्पन्न करण्याची नवी सुधारलेली पद्धत प्रचारांत आली. तेव्हां कित्येक शास्त्रज्ञांनीं तिचा व्यवहारांत उपयोग करून करता येईल हें सोधून काढण्याचें प्रयत्न चाळविला. हा प्रयत्न करण्याचें एक मुख्य कारण म्हणजे विद्युत् हें केवळ शास्त्रज्ञांचे एक खेळणें आहे अशी लोक टीका करून लागले होते. विद्युत्ची थोडीबहुत व्यवहारोपयोगी यांत्रिक रचना करण्याच्या कामीं या निवडविणाऱ्या आद्य शास्त्रज्ञांपैकीं अँड्र्यू वॉडन हा एक होता. हा स्कॉटिश भिक्षु होता. यानें आपोआप घासणारी विद्युद्दंडा व एक लहानसें गत्युपादक यंत्र तयार केलें या दोनहि यंत्रांचा जरी वस्तुतः व्यवहारात कोणताहि महत्त्वाचा उपयोग नव्हता, तरी त्याच्या प्रयत्नाची दिशा यशस्वी होती. व हीं यंत्रें आधुनिक विद्युद्दंडा व गत्युपादक यंत्रें यांहून अगदीं मिन तळांवर बनविलेलीं असलीं तरी त्यांनां त्यांचे पूर्वज म्हणण्यास हरकत नाहीं. हें गत्युपादक यंत्र म्हणजे ज्याच्या कांडावर धातूचे काटे चसविले आहेत असें एक चाक होतें. विद्युज्जनक घर्षणयंत्राच्या साहाय्यानें या चाकाच्या कांडावर विद्युत्संयोग होईल अशी व्यवस्था करण्यांत आली होती व त्यामुळे ते चाक एकसारखे फिरत राही परंतु विद्युत्संयोगानें प्राप्त होणारी शक्ति फारच अल्प होती. केवळ चाक फिरविण्यापलीकडे तिच्याकडून अधिक कार्य होणें शक्य

नव्हतें. व्यवहारांत उपयोगी पडण्यासारगें गत्युपादक यंत्र तयार होण्यास विद्युत्चुंबकीय प्रवर्तन व चॅलविद्युद्घटमात्रे या दोन शोधाची आवश्यकता होती.

शांत स्वभावाच्या वॉडनला दोसप्रमाणेच चमत्कृतितनक प्रयोग करण्याची हौस होती. त्यानेच प्रथम विद्युत्कृत जलप्रवाह अल्कलच्या भांज्यांत सोडून अल्कल पेटविला. व अशा रीतीनें पाण्याच्या योगानें अग्नि उत्पन्न करण्याची लौकिकविद्द गोष्ट करून दाखविली. त्याचप्रमाणें त्यानें चारीक तारांतून ७५० फूट अंतरावर विद्युत् नेऊन तेथें विद्युत्संयोगानें लहान पक्षी व प्राणी मारून दाखविण्याचेहि प्रयोग केले.

**स्थिरविद्युद्घटाचा शोध.**—हा वेळपर्यंत कोणासहि विद्युत्संचय करण्याचें किंवा घर्षणादिकाय इतर रीतीनें विद्युत् उत्पन्न करण्याचें ज्ञान झालें नव्हतें. पण खबरदारीक कॅमीन (पामेरानिभा) येथील डीन व्हॉन व्हीस्ट व डेडन येथील सुप्रसिद्ध शिक्षक मशेनब्रोक् या दोन प्रयोगाभिज्ञांनीं एकाच वेळीं पण स्वतंत्रपणें, ज्याला तेव्हांपासून 'डेडनमार' हें नांव पडलें आहे, त्या स्थिरविद्युद्घटाचा शोध लावला या घटाच्या शोधाचें श्रेय जरी मशेनब्रोक्ला दिलें जातें, तरी पण त्याच्या अगोदर कोही थोडे महिने तरी व्हॉन व्हीस्ट याने त्या घटाचा शोध लावला होता, यांत सुद्धाच संका नाहीं.

व्हॉन व्हीस्ट याला असें आढळून आलें कीं एक अर्धदोंडाची कुपी घेऊन तीत पारा किंवा अल्कल व त्यांत एक लोखंडाचा खिळा घातला तर विद्युज्जनक घर्षणयंत्रानें ती कुपी विद्युत्कृत केल्यास तिच्यामधील विद्युत्कारिता कोही वेळपर्यंत टिकू शकते.

आधुनिक स्थिरविद्युद्घटाशीं साम्य असलेला असा दुसराहि एक प्रकार त्यानें शोधत पाहण्यांत मरेलेलीं उष्णमापकाचीं नवी व शिशाचे चारीक डोंकें असलेलीं तारा यांच्या साहाय्यानें तयार केला होता. असल्या उपायांनीं विद्युत्कारिता कित्येक तासपर्यंत कायम ठेऊन विद्युज्जनक घर्षणयंत्राप्रमाणेच मर्यादें पेटवणें वगैरे विद्युच्चमत्कार करून दाखवितां येतात. हे प्रयोग प्रथम इ. स. १७४५ च्या आक्टोबर महिन्यात करण्यांत आले. यानंतर एक महिना आणखी दुसरे कित्येक प्रयोग करण्यात घालवित्वावर व्हॉन व्हीस्ट यानें आपल्या प्रयोगासंबंधी पुढें दिलेली हकीकत घालून येथील लिबरकून हाल येथील डॉ. क्रूर व दुसरे कित्येक प्रमुख शास्त्रज्ञांच्या कडे पाठविली.

“एखादा खिळ किंवा पितळेची नाड तार शीपचे ठेवण्याच्या कुपीत ठेवून ती विद्युत्कृत केली तर कित्येक चमत्कारिक परिणाम घटोपतीस येतात. ही कुपी चांगली कोरली किंवा गरम मात्र असली पाहिजे. मी बहुधा प्रयोग करण्याच्या कामीं थोड्यावर खडूची शुकदी घेऊन ती त्या कुपीस जोडलीं. थोड्या पारा दिवा मर्यादेंच श्रेय घेऊन

ते त्यां कुपीत टाकले तर प्रयोग चांगला यशस्वी होतो. ही कुपी विद्युत्प्रवाह संभ्रापासून किंवा कांचेच्या नळीपासून दूर केल्यावर पराच मेळवण्यांत तंतूला अग्नीची ज्वाळा निपत घडलेली दृष्टीस पडते इतका वेळ की; हे जळणारे पत्र हातांत घेऊन मी आपल्या खोली समोवती सुमारे साठोडून अधिक पावलें फिरलें असेन. ही कुपी अतिशय विद्युत्सक्त केली, तर मला ती दुसऱ्या खोलीत नेऊन तिच्या साहाय्यानें मद्याची मारखे पदार्थें घेदितो वेंतात व ती विद्युत्सक्त असताना मी तिच्या खिळ्यावर आपलें घोट ठेविलें तर विद्युद्दवा समूत माझ्या पांयांस जोराचा हिसका बसतो.

“एखाद्या विद्युत्सक्त पदार्थावर पन्थ्याची नळी ठेविली किंवा मनुष्य उभा केला, तर या कुपीच्या साहाय्यानें त्याच बरोच विद्युत्सक्त करिता येते. ही कुपी व रिझा जेव्हां मी भज्जवळ असलेल्या पंधरा फूट लांबीच्या पन्थ्याच्या नळीत लावितो तेव्हां त्यांत किती वीज येते याची अनुभवासाधनाय कोणताहि कल्पना करता येणार नाही. माझी छात्री आदि की, अशा रीतीनें मनुष्यास विद्युत्सक्त केल्यावर तोस यानें पुसण्यांदा पुंजन येण्याचें कधी भाडस केळें नसतें. दोन पातळ कांचा या विद्युद्दवापानें फुटल्या आहेत. ही कुपी व रिझा ही विद्युद्दवाक किंवा विद्युत्प्रवाहक पदार्थास लावून ठेविली तर जोराचा विद्युद्दवा कां बसूं नये हें कळण नाहीं. मी हांस कांझूट, धातु, कांच, लास इत्यादि पदार्थांस जोडून ठेविलें तेव्हां हांस विद्युत्सक्त करण्याचा कितीहि प्रयत्न केला, तरी लापर त्याचा विस्फुल्ल परिणाम झाला नाहीं. अर्थात् मनुष्याच्या शरीराचाच लापर कांही तरी परिणाम होत असला पाहिजे. कारण मला ती कुपी हातांत धरल्या शिवाय मयाकें वेढाविलें बरेर समतार करून घेतां आले नाहींत.”

असें दिसतें की, ज्यांना व्हॉनझीस्ट यानें आपल्या प्रयोगाची दृष्टीकत दिल्लन कळविली होती, त्यांना त्याचप्रमाणें समतार दिसून आले नाहींत. आणि याने कारणासुळे पाहें- रात्रिआच्या ह्या अत्रसिद्ध शास्त्रज्ञाच्या शोध श्रेष्ठ लघु-करच घिसल्लन गेले.

मशेनश्रीक यानें आपला शोध व्हॉनझीस्टच्या मागून लघुका दोनच महिन्यांनीं लाविला. परंतु मशेनश्रीक हा सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ असल्यामुळे त्याच्या शोधाचा लघुकरच निकट तिकडे गाजावाजा झाला. मशेनश्रीक हा युरोपांतिल इतका सुप्रसिद्ध शिक्षक होता की, अनेक विषयविद्यालये व राजे लोक त्याला आपल्या चाकरांत ठेवण्यासाठीं घडपड करीत होते. अर्थात् अशा मागसानें कांहीं शोध लघुकराच खात्री युरोपच्या एका टोंकापासून दुसऱ्या टोंकापर्यंत प्रसिद्ध झाली असल्यास त्यांत मोठेसें नवल नाहीं. दुसरे कांहीं चांगलेच नाव न सांपडल्यामुळे डेन्मार्कच्या या व्यापकांन शोधून काढलेल्या यंत्रात “लेडनार” (स्थिरविद्युत्) असें म्हणत. मशेनश्रीकन आपला शोध

अगदी स्वतंत्रपणें लाविला होता, इतकेंच नव्हे तर त्यास व्हॉनझीस्ट याचें नांवहि ठाऊक नव्हतें.

मशेनश्रीकचा शोध केवळ शाकस्मिक रीतीनें लागला होता. विजेची दृष्टि अन्मावण्यासाठीं त्यानें बंदुकीची पुडची नळी टांगून ठेवून कांचेच्या फिरत्या गोळ्यानें तिला विद्युत्सक्त केळें. कांचेच्या गोळ्याच्या समोर असलेल्या नळीच्या टोंकांतून एक पितळेची तार बाहेर आली असून ती अर्धवट पाण्यानें भरलेल्या कांचेच्या घेव्यांत सोडली होती. हा कांचेचा घेव्या त्यानें एका हातांत धरला होता व दुसऱ्या हातानें तो बंदुकीच्या नळीतून विजेच्या ठिगण्या उत्पन्न करण्याचा प्रयत्न करीत होता. इतक्यांत ज्या हातांत त्यानें कांचेचा घेव्या धरला होता, त्या हातास जोराचा धडा बसला, व आपल्या अंगावर बीज पडली असली असा त्यात भास होऊन आपण आतां मारचत नाहीं, असें क्षणमात्र खास वाटलें. तथापि त्यानें आपले प्रयोग बरेच धातू ठेविले. तेव्हां त्याज असें आडकून आलें की, जर तो घेव्या भेगावर एक धातूचा तुकडा ठेवून त्यावर ठेविला तर एका हातानें धातूच्या तुकड्यास व दुसऱ्या हातानें त्या तारेस स्पर्श केला असता-म्हणजे विद्युत्संगीत होण्यास शरीरातून वाट करून दिली असता-पूर्वप्रमाणेंच विद्युद्दवा बसतो. ह्या प्रयोग व्हॉनझीस्ट यानें कुपी व रिझा यांच्या साहाय्यानें केलेल्या प्रयोगाप्रमाणेंच आहें. फरक इतकाच की, मशेनश्रीक याच्या प्रयोगावरून आणखी असें आडकून आलें की, व्हॉनझीस्ट याची समजूत झाली होती त्याप्रमाणें हा प्रयोग यशस्वी करण्यास विद्युत्पट हातात धरण्याची आवश्यकता गरजेच असें नाहीं.

यानंतर पुढे लघुकरच दानिएल फ्रांझ यानें एका घटानें होतो त्यावेळां लघुकरच विद्युत्संगीत करण्याकरितां अनेक विद्युत्पट एकमेकांस जोडण्याची कल्पना काढिली. ही विद्युत्पटमाला तयार करण्याची करपना नवीन होती व तिच्या योगानें पक्षी किंवा लहान प्राणी डार मारण्या-इतका जोराचा विद्युत्संगीत होऊं शकत होता. फ्रांझ यानें विद्युत्संगीताची शक्ति मोठ्यामात्रादि प्रयत्न करून पाहिला, परंतु लघुकरच त्यानें विराज होऊन आपला प्रयत्न सोडून दिला.

अगदी साध्या साधनाच्या साहाय्यानें जोरदार विद्युत्संगीत उत्पन्न करण्याच्या (स्विक) विद्युत्पट्याचा शोध लागतांच सर्व युरोपभर निरनिराळ्या प्रकारेच चमत्कृतिजनक प्रयोग होऊं लागले. या प्रयोगांनीं राजेरजवाडे व अमीर उमराव यांच्या मनांत भ्रिंशता उत्पन्न होऊन विद्युत् ही केवळ शास्त्रज्ञांचेंच खेळणें राहिली नाहीं. एतद्दिपवक तत्त्वकारांचे लोकविषय प्रयोग म्हणून म्हणजे ताराच्या तुकड्यांनीं एकमेकांस जोडलेल्या शिंपणाच्या लांबलचक रंगवून बीज पाठवून विद्युत्संगीत करणें हा होच. अशा



रीतीने विद्युत्संयोग करताच सर्व शिपाई एकदम दबकून उड्या मारीत, व पाहणारास मोठी मीन वाटे पोरस येथील एका निखून आपल्या रानाची करमणूक करण्याकरिता अनेक प्रयोग तयार केले होते त्यातील ज्या प्रयोगात तो १०० शिपायांची सवय पळटण्याची पळटण एकज ओहून विद्युत्संयोगाने तिच्यातील सर्व शिपायास एकसमयापच उदक ठरून उड्या माण्यास व तोंडे वेडीं बांधीं करण्यास उबीत असे त्या योगाने राजदरबारातील पाहुणे मंडळींची अतिशय करमणूक होत असे

**वॅटसनचे विद्युन्मंडल व त्यांत पृथ्वीचा उपयोग** - या नवीन शोषासुद्धे साहाय्यकच नवीन सज्ञा पद्धतिपायी अवश्यकता भाई लागली, व तत्कालीन अनेक शास्त्रीय लेखक विद्युद्दिपक नवीन नवीन सज्ञा आपल्या लेखात मापक लागले विल्यम वॅटसन हा अद्याप प्रकराचा एक बाइल छेवक असून ह्याचें छेवनाप्रमाणेंच ससोपनहि दाखवें होतें त्यानें पडविलेल्या अनेक सज्ञापैकीं सर्किट म्हणजे विद्युन्मंडल ही सज्ञा सोडून बाकीच्या सर्व आज प्रचारातून नाहींगा ह्याच्या आदेव

इ.स. १८४६ त जॉर्ज गिल्लेनें छे मोनिअे या फ्रेंच शास्त्रज्ञानें एका सज्ज्याच्या अर्धां भागाभोंवतीं एक साखळी टाकून घातु व पाणी यांचे मिळून एक मोठें विद्युन्मंडल तयार केलें या साखळीनें प्रत्येक ठोक एकएका माणसाच्या हातात असून खांपैकीं एकाचें आपला मोकड्या हात पाण्यात बुडविला होता, व दुसरा आपल्या मोकड्या झाडात विद्युत् पड वेळून त्यास तो पाण्यावर तरंगत ठेवलेल्या बुचास एक गाड तार खोंचली होती तिच्या टोंकावरून नेत असे विद्युत् पड शारेभवळ नेताच दोन्हीहि दुसऱ्यास एकसमयापच उदक ठरून घड्या घसत असे एव वर्णानंतर वॅटसननें ह्याच प्रयोग आपली मोठ्या प्रमाणावर केला ह्यानें दुमारें घाराशे फूट लायीची एक तार वेधम नदीवरील वेस्ट मिन्स्टर गुलावरून नेऊन तिची दोन्ही टोंके सगारा समोरेच्या किनाऱ्यावर पाण्याच्या काठी आणिली या तारेचें एक टोंक एका माणसानें आपल्या हातात धरून दुसऱ्या हाताचे बोट त्यानें पाण्यात बुडविले होते. पैलतीरावर असलेल्या दुसऱ्या एका इसमानें एव हातात तारेनें टोंक व दुसऱ्या हातात विद्युत् पड पेटला होता, व विसऱ्या एका इसमानें एका हातात पाण्यात सोडलेली दुसरी एक तार धरून दुसऱ्या हातानें तो विद्युत्पटास स्पर्श करीत असे अशा रीतीनें विद्युत्पटा तर उत्पन्न करता आलाच, पण प्रयोगशाळेंतल्या इतक्या छेवम रीतीनें पेटवितोवर असलेला अथवळ देरील पेटविता आला या प्रयोगात वॅटसनच्या असें आटकून आले कीं, सापळीपेक्षा तार हा अधिक चालवी विद्युद्वाहक असत तारेची जास्त विद्युद्वाहकता तिला धाऱ्याच्या सरप्रमाणसुद्धे प्राप्त होते असें जे त्यानें यासर्वथा कारण सांगितलें ते परोपरच आहे

वॅटसननें अशा प्रकारचे अनेक प्रयोग केले यापैकीं एक त्यानें ८०० फूट लांबीच्या जलप्रवाहावर केला होता पाण्याप्रमाणें पृथ्वीचाहि विद्युन्मंडलाचा भाग म्हणून उपयोग करता येईल हा पुढील कित्येक महत्वाच्या शोधास अत्यावश्यक असलेली गोष्ट अशा प्रकारचे प्रयोग करीत असताच त्याच्या ध्यानात आली तारेची लांबी वाढविता वाढवितो शेवटीं त्यानें चार मैल इतकें मोठें विद्युन्मंडल केलें, परंतु इतक्या अंतरावरहि विद्युत् केवळ भिमिपमानात जाऊन पोहोचते, विद्युत्स्थानन निर्दोष असले, तर तिची शक्ति यर्किवरेहि कमी होव नाहीं असें त्यास आटकून आले

**जॅज्यामिन फ्रांकीलिन** - वॅटसनच्या लेखानीं सगो धनाचें क्षेत्र अटलाटिक महासागराच्या पलीकडे नेत्यासुद्धे संशोधकांत अमेरिकन शास्त्रज्ञांचे नाव पहिल्या प्रथमच झळकू लागलें हा शास्त्रज्ञ केवळ यूरोपीय शास्त्रज्ञाच्या तोंडीच्याच निघाला नाहीं तर त्याहूनहि त्यानें अधिक कीर्ति मिळविली जॅज्यामिन फ्रांकीलिन या फिजिकलिकाच्या रहिनाशाच्या हातीं वॅटसनची पुस्तके आलीं, तेव्हा त्याला त्यात वर्णन केलेल्या प्रयोगाची इतकी गोडी लागली कीं, त्यानें स्वतःच विद्युद्दिपक प्रयोग करण्यास आरम केला वॅटसनच्या प्रथात निरनिराळ्या प्रयोगासर्वथा माहिती दिली असल्यामुद्धे प्राप्तिला यास जुने प्रयोग पुन्हा करून पाहता आले, व त्याला स्वतःलाहि कित्येक नवीन प्रयोग बसवित आले शास्त्रीय संशोधनात फ्रांकीलिन बरोबर त्याच्या इतकेंच लक्ष घालणारे डॉमस हॉकिन्सन, फिलिपसिग व एब्रेजर किनरव्हा हे आपली तीन शास्त्रज्ञ होते हे सर्व नेहमीं एकत्रच प्रयोग करीत असत, तथापि फ्रांकीलिन यानें आपले शोध स्वतःप्रमाणेंच लाविलेले दिसतात

**अणकुचीदार पदार्थातील विद्युत्संश्लेषण व विद्युत्जाडान धर्मे** - फ्रांकीलिन हा यूरोपीय संशोधकाच्या प्रगतीची नेहमीं माहिती देवून प्रयोग करीत असे त्याला प्रयोगाभती लवकरच असे आढळून आलें कीं, अणकुचीदार पदार्थात आपल्या मधील विद्युत् यावर टाकण्याचा व दुसऱ्या विद्युत्पदार्थास विद्युद्ग्रहित करू शकण्याचा धर्म असतो एत द्विपक्ष प्रयोगाचे वर्णन त्यानें पुढीलप्रमाणें केलें

“तीन किंच चार इंच व्यासाचा एक छोडडाचा गोळा स्वच्छ व कोरड्या अशा एका काचेच्या वादळीच्या तोंडावर ठेवा, व या वादळाच्या तोंडावर गोटीच्या आकाराची एक बुचाची गोळी लोखंडाच्या गोळ्यावर टाकून राहोत अशा वेताने दोन्यानें दागा आता ह्या लोखंडाच्या गोळ्यास विद्युत् छेव केल कीं बुचाच्या गोळीचे प्रतिसारण होऊन वमीअधिक विद्युत् असेल त्याप्रमाणें ती चापचा इंच किंच लाहून पमी जास्त दूर जाईल अशा स्थितीत जर तुम्हां लोखंडाच्या गोळ्यापासून सद्या किंच आठ इंच अंतरावर, एका मारीक व चाप टोंकाचें अणकुचीदार टोंक भरलें, तर प्रतिसारण

एकदम नष्ट होऊन घुवाची गोळी लोखंडाच्या गोळ्यावर येऊन आदळेल एवढा अणुकुचीदार चोपट पदार्थ घेतला, तर तोच परिणाम घडून आणण्याकरितां ती लोखंडाच्या गोळ्यापासून एक इंच अंतरावर आणून विद्युत्सुक्षिप्त झाले.

“विद्युद्गन्धि’ हा अणुकुचीदार संकाने काढून दाखिवा येतो हे पाहावयाचे अमत्स्यस टोच्याचे बावे लाकडाच्या मुठतिन काढून त्याला छारेच्या दाज्यात धमरा. आता जरी या टोच्याचे टोंक लोखंडाच्या गोळ्यापासून पूर्ण इतक्याच अंतरावर किंचडुना त्याहूनहि जवळ नेले तरी त्याचा काही परिणाम होण नाही. परंतु हाटेच्या दाज्यावर चोपट ठेवून ते वृद्धद्व पुढे सरकई लागला, तर त्याच्या घाल्यात स्वयं होताच घुवाची गोळी लोखंडाच्या गोळ्यावर येऊन आदळते. जर तुम्ही हा प्रयोग आघारात केला, तर टोच्याचे टोंक एक फूट अंतरावर असताच त्यावर वाकण्याच्या प्रकाशा-प्रमाणे प्रकाश चमई लागेल. टोच्याचे टोंक मितक्या अंतरावर आणिले असता त्यावर हा प्रकाश दिसू लागतो, तेवढ्या अंतरावरून तुम्हास ‘विद्युद्गन्धि’ काढून टाकता येतो व प्रतिपारणक्षोधि वाहणी करिता येते. या कामी लोखंडाच्या अणुकुचीदार पदार्थाप्रमाणे लाकडाचेहि अणुकुचीदार पदार्थ-ते कोरडे अ. ए. लेटर-उपयोगी पद वारतील पूर्णपणे कोरडे असलेले लाकूड विद्युद्गन्धाच्या फाभी लाई-इन्फ्रॅक्च निवचयोगी असते.

“अणुकुचीदार पदार्थ ज्याप्रमाणे दुसऱ्या पदार्थातील ‘विद्युद्गन्धि’ बाहेर काढून टाकतात, त्याचप्रमाणे ते स्वतः मधील ‘विद्युद्गन्धि’ हि बाहेर टाकीत असतात. याची प्रचीति पहावयाची असल्यास, एक लाव धार असलेली सुई उपयुक्त प्रयोगातील लोखंडाच्या गोळ्यावर ठेवा असे घेले म्हणजे तुम्ही कितीहि प्रयत्न केले तरी लोखंडाच्या गोळ्या विद्युत्सुक्षिप्त होऊन घुवाच्या गोळ्याचे प्रतिपारण होणार नाही. किंवा एखाद्या टांगलेल्या बंडुकच्या नळीत एक सुई रुगिनीप्रमाणे बाहेर राहिल अशा रीतीने घडवा, म्हणजे सुई असे तोंपयेंत विद्युत्जागृत काचेच्या नळीने स्वयं फलन ती बंडुकीची नवी विद्युत्सुक्षिप्त केडी जाणार नाही. कारण, बंडुकीच्या नळीत वीज घाल्यावर ती सुईच्या अग्रभातून झालेपणे बाहेर निघून जाईल. हा प्रयोग तुम्ही अंधारात करू लागला, तर तुम्हास पूर्वीप्रमाणे सुईच्या अग्रभातीत प्रकाश दिसू लागेल.”

म्हणजे मेरिक, हॉक्सबी व ग्रे यांच्या देखील उक्तात अणुकुचीदार पदार्थांच्या अग्नी विजेचे आकर्षण करण्याची एक विशिष्ट प्रजाती शक्ति असते, हा गोष्ट खाली होती पर ‘विद्युद्गन्धि’ काढून टाकण्याचा उपयुक्त प्रयोग प्रथम फ्रांकोलननेच केला फ्रांकोलनने मानंतर भी विद्युद्विषयक उपपत्ति सुचविली, ती देखील सर्वसां त्याची स्वतःचीच आहे या उपपत्तीत दुसरा काही गुण नवला तरी ती अत्यंत लोकांत विषय समजवून मागण्यास काय उपयुक्त

आहे या उपपत्तीप्रमाणे विद्युत् ही एखाद्या प्रवाही पदार्थाप्रमाणे असून, प्रवाही पदार्थाप्रमाणेच तिचे वाहतातून बहून होईल शक्य व सोईस्कर पात्रात तिचा रांचयहि करता येतो. ही कल्पना कदाचित समूह पुढीचीहि असेल तथापि तिच्या सारसी छोकाने सहन समजणारी दुसरी एखादी उपपत्ति पुढे मांडली जाईल असे निवे घडवा शास्त्राभिज्ञ जगलेल्या मनातून उचलून होणार नाही.

फ्रांकोलिनची विद्युद्विषयक उपपत्ति.-फ्रांकोलिनच्या उपपत्तीप्रमाणे विद्युत् ही प्रत्येक पदार्थात मूळचीच वास करीत असते परंतु द्रवरूप पदार्थ एका सपाटात येण्याचा प्रयत्न करतात त्याप्रमाणे ती नेहमी समतोल स्थितीत येऊन त्या स्थितीत राहण्याचा प्रयत्न करीत असते. तथापि, ती फर्माज्यास्ती वरून ही समतोल स्थिती नष्ट करता येते जर एखाद्या पदार्थात सामूहिक अधिक विद्युत् असली, तर त्यात धन-विद्युत्मायुति झाली आहे असे म्हणतात. व वही असली तर ऋणविद्युत्मायुति झाली आहे असे म्हणतात. ज्यात फागील म्हणजे धन विद्युत्मायुति झाली आहे असा पदार्थ नेहमी सामूह विद्युत्मायुति असलेल्या पदार्थास आपल्यामधील विद्युत् देईल व सामूहिक कर्मा म्हणजे ऋणविद्युत्मायुति असलेल्या पदार्थ सामूह विद्युत्मायुति असलेल्या पदार्थापासून विद्युत् ओढव घेईल.

ही उपपत्ति जरी धरून फ्रांकोलिनने असे दाखविण्याचे प्रयत्न केले वी, परंपाणे विद्युत् वर्णन उपपन्न होत नसते, परंतु ती नेवळ कराराविरत स्थितीतून एकदम केली जाते. काचचा मोठा घासला म्हणजे तो आपल्याकडे ‘विद्युद्गन्धि’ आकर्षण करून घेतो तरी ज्यात वही असेल त्यास आपला विद्युद्गन्धि देण्यास तो नेहमी तयार असतो. (दिधर) विद्युत् पटातील विजेचे स्पष्टीकरण त्याने येणेप्रमाणे घेईल होतें. आताच्या बाजूने लावेल्या दृष्ट्याच्या वर्तुषीत सामूहिक अधिक विद्युत् येते म्हणून त्यात धनविद्युत्मायुति झालेली असते, परंतु बाहेर लावेल्या कचऱ्याच्या पटातील विद्युत् सामूहिक कर्मा असते म्हणून त्यात ऋणविद्युत्मायुति झालेली असते. विद्युत्पटाचा व वर्तुषी लावेल्या काचचा पारकासेने अन्वयस केलामुळे फ्रांकोलिनला आपला घटमासेला शोध लावला आला या घटमासेलें उदाहरण दोन्ही बाजू शिवाच्या वर्तुषीने आन्वयसिल्या आहेत असा अकरा मोठमोठ्या जाड कांचा हाता या यंत्रातील काही दोष दूर केल्यावर त्याच्या ताह-प्याचे फ्रांकोलिन यास ‘अमर्यादित’ शक्तीचे विस्तृत प्रयोग करून दाखविला आहे तो म्हणतो वी या यंत्राने ही व्यपहारात विद्युत्तेजने जे मोठमोठे शक्तिकारक परिणाम घडून आलेले दिसतात त्याहूनहि अधिक शक्तिकारक परिणाम घडवून आणू शकतो

विद्युत्सुक्षिप्त प्रयोगशाळेंतले विद्युत्-विद्युत्तेजने फ्रांकोलिनने केलेल्या उपयुक्त उल्लेख महात्वाचा आहे कारण साधारण मेघविद्युत् व प्रयोगशाळेंतले विद्युत्

या दोन्ही एकच आहेत, असा त्या काळीं देखाळ प्राकलिनचा समज होता. हॉफस्वी, वॉल, प्रे व नॉलॅट यांच्या ध्यानात विद्युत्स्फुलिंग व विद्युत्ता यांचे सादृश्य आले होते परंतु त्या पैकीं कोणोहि त्या दोन्हा एक अभण्याचा समज आहो असा तर्क करण्यापलीकडे अधिक काही कले नाही. इ. स. १७४६ त जॉन प्राके या शस्त्रवेद्यानेहि आपला असाच समज असल्याचे जाहीर केले. यानंतर पुढे लवकरच बिस्कर याने या दोन्ही विद्युत् एकच आहेत असे गृहीत धरून त्या दोन्ही भिन्न प्रकारच्या आहेत असं सिद्ध करण्यास काही पुरावा नाही असे विधान केले. तथापि, त्याने स्वतः मात्र त्या एकच आहेत, असे सिद्ध करण्यास कोणताहि पुरावा पुढे आणिला नाही.

**प्राकलिनचा विद्युद्रक्षक कावीचा दोष -**विद्युत् तेंच वास्तवीक स्वरूप काय आहे हे निश्चित ठरविण्या पूर्वी अणुकुचीदार पदार्थांनी विद्युत् काढून घेण्याचे प्रयोग करीत असता प्राकलिनला ज्या काही गोष्टी सुचल्या, त्या शुद्ध विद्युद्रक्षक कावीचा दोष लागला इ. स. १७५० च्या सुद्धे माहिण्यात त्याने या विषयावर जे पत्र लिहिले त्यात त्या कावी कशा प्रकारे तयार काढ्या याविषयी तपशालावर हकीकत दिली आहे. प्राकलिन म्हणतो, 'टोकाच्या शक्तीचे हे ज्ञान मनुष्यास घरे, दवळे, जहाजे वगैरेच विवेकासून रक्षण करण्याच्या कार्या उपयोगी पडू शकणार नाही. काय? इमारतीच्या अत्युच्च भागां, शेवटास सुप्रमाणे अणुकुचीदार केलेल्या व गर्जनये म्हणून मिळई केलेल्या छोट्याछाच्या कावी लावल्या व या कावीच्या खालच्या टोंकास एक तार जोडून ती इमारतीच्या बाहेर जमिनीत पुरली किंवा जहाज असले तर पाण्यात सोडली म्हणजे झाले अशा रीतीने अणुकुचीदार कावी, मेघ वीज पडण्यातके जवळ येण्यापूर्वी सातून वीज काढून घेऊन एका आकस्मिक व भयंकर आपत्तीपासून मनुष्याचे रक्षण करू शकणार नाहीत काय?

"वीज असलेले मेघ विद्युत्वायुत असतात किंवा नाही हे ठरविण्याकरीता क्षम्य असले तेथे पुढील प्रयोग करून पाहता येण्यासारखा आहे—

एखाद्या उच्च इमारतीच्या माथ्यावर एक मनुष्य व विविची बँटक माथ्यापासूनची मोठी शिपायाच्या चाँकसारखी एक छोट्याची पेटी ठेवा. बँटकीच्या माथ्यावर एक लखडाची काव बसवून ती घळवून दाराबाहेर आणून चाँक्यावर वीस किंवा तीस फूट सरळ उभी राहाल अशा व्यवस्था करा. या कावीचे वरचे टोंक अतिशय अणुकुचीदार केलेले असावे ही विवेचा बँडक स्वच्छ व चोळी ठेवलेली असली व मध्य वन्याच खालून वात असला तर या बँटकीवर मनुष्य उभा राहिला असता तो विद्युत् हाऊन त्याच्या अंगातून छिन्नया काढता येता. कारण, छोट्याची काव मपातून विद्युत् काढून मनुष्यात आणजे जर मनुष्यास काही त्रास होईल अशी भीति

वाटत असेल (गम्य स्वतःला तसे वाही होईलसे वाटत नाही) तर त्यान बँटकीच्या खालीच उभे राहून मधून मधून जिथे एक टाक शिशाच्या पत्र्यास जोडलेले आहे, अशा एका सायेच्या दाब्यान हातात धरलेला तारेचा फास छोट्याच्या कावीजवळ आणीत जावा म्हणजे लोखंडाची काव विद्युत् शक्ती असली तर, धरणाऱ्यास काही त्रास न होता काव व तार याच्यामध्ये विद्युत्स्फुलिंगे निघतील."

विद्युत्ता व विद्युत्स्फुलिंग ही एकच आहेत हे सिद्ध करण्याकरिता अगोदर जमविलेल्या पुराव्यांनी समाधान न होऊन प्राकलिनने एक अत्यंत चमत्कारिक व सूक्ष्म प्रयोग सांगितला आहे. आधळ्या माणसाच्या अंगावर वीज पडली तर त्याचा जीव जात नाही, असा काहींचा अनुभव होता. आपल्या विद्युज्जनक यंत्रने कबूतरावर प्रयोग करीत असता प्राकलिन यास असे आढळून आले कीं विजेने जर कबूतर मेल्या नाही, तर कधी कधी त्याची दृष्टि जाते. या प्रयोगाची हकीकत प्राकलिनने रॉयल सोसायटीस जे सुप्रसिद्ध पत्र लिहिले त्यात सविस्तर दिली होती.

प्राकलिनच्या पत्रासवर्षी रॉयल सोसायटीने जी वृत्ति दाखविली, ती सामान्यतः गुणग्राहकता व उदार वृत्ति दाखविणाऱ्या या संस्थेच्या इतिहासात मोठी काळीमा आणणारी गोष्ट आहे. हे पत्र प्रसिद्ध करण किंवा त्याचा नीट विचार करणे तर दूरच राहिले पण त्यातील एकदर वर्णन काव्य मय व अतएव विचार करण्यास निरुपयोगी ठरवून त्याची उलट यष्टाच करण्यात आली जो यूरोपमधील मोठमोठ्या शास्त्रज्ञां शोध लावित आला नाही असा मोठा शास्त्रीय शोभ उघडोने यूरोपीय शास्त्राचा केवळ पुस्तकावरून अभ्यास कला होता असा बसाहतीतील एका स्वयंसिद्ध वर्तमान पत्राच्या संपादकास कसा लावता येईल? आहो खरे! या संस्थेच्या सभासदांपैकीं जर एखाद्याने प्राकलिनचे अगदी स्पष्ट शब्दात लिहिलेले पत्र वाचण्याची तसदी घेतली असती, तर त्याने सुचविलेले प्रथम विचाराहोत होत अस त्याच्या ध्यानात आल्याविना राहिले नसते ते काहीहि असो, एवढे मात्र खरे की, त्या वेळी त्यांनी त्याच्या निष्पत्त्याचा विचार करण्याचे नाकारले व जेव्हा त्याची खरी स्मृत त्यांना बखून आली तेव्हा अगोदरच सवपरिचित झालेल्या लेखावर एक लायलचक अहवाल लिहून त्यांना आपली चूक कटूल करणे भाग झाले.

इंग्लिश शास्त्रज्ञांनी प्राकलिनच्या लेखाचा विचार करून्याचे नाकारून त्याप्रमाणे प्रथम शास्त्रज्ञांनी मान घेत नाही वरून याने प्राकलिनच्या काही प्रयोगांचे महत्त्व तावडतीव ओळखून त्याच्या त्या सुप्रसिद्ध पत्राचे मॅन ऑफे भाषांतर करविले त्यामुळे वेगळी शास्त्रज्ञाच नव्हे तर खुद्दराजा व त्याच्या दरबारातील अमीर उमराव यांच्याहि मनांत जिज्ञासा उत्पन्न झाला. डि. लॉर व डि. अलि बांड या दात शास्त्रज्ञांनी अणुकुचीदार कावीची विद्युत्ता

काहीन वेतां येण दक्ष्य आहे, या प्राक्लिनच्या सूचनत विपन्नत तन्म आहे ह् थजमापून पदार्थाचे काम दातीं वेतले अलिप्तः यांचे परिचयजगले एसा वधीत्यात एव इव व्याप अगलेली एक पक्षात वृद्ध उर्वाची लोमडाची काव उभी येवी चरेच दिवसापर्यंत चंगरे मेघ न आल्यामुळे अलिप्तार्तेन सा कावीरपक्ष विद्युत्स्थायित पितळेची तार देऊन एक पदारेकरी ठविले; अलिप्तार्तेच्या गैरहजरीत एसादा काळपुढ मेघ कावीर आल्यास त्या तारेच्या साहाय्याने लावडान्या काशीत विद्युत् आली किंवा नाही, ह् पदार्थाविषयी या पदारेकल्यात समस्त दैव्यात आली होती त्याप्रमाणे एके दिवशी जेव्हाचे वादळ चालू व त्या पदारेकल्याने अलिप्तार्तेच्या मेघाची वाट न पहाता तार दाखत धरून काशीत हप्तो केला ताबडतोब त्याचा तोंडातून एक किनाडी बाहेर पडली ओगडाया काशीतून विद्युत्सुखिग निघाले व त्या पदारेकल्यात इतका जोराचा धवा पडला की आपली वेड आताजवळ येऊन ठेपली आहे 'असे खास वाटले त्याच्या विचारविचन तो आता वाचन नाही अशी त्याच्या मिनाची खानी झाली, य ते धमापदेशकाला आणण्याकरिता धावपळ करीत गेले त्याच्या बोलावण्यावरून धर्मापदेशकहि मरणोन्मुख माणसास त्या धार्मिक विधी करण्याकरिता तेवढ्या पावलासुत सेये आला परंतु पाहतो तो पदारेकल्यात काहीएक दुसापत झाली नसून तो चापला निवत आहे। तेव्हा त्याने त्या लोखंडाच्या काळीशर विलेक प्रयोग करून पाहिले व तत्त्वबधी सवे सविस्तर हकीकत अलिप्तार्ते याम लिहून कळविली

विद्युत्कृता व विद्युत् एकत्र आहत हे सिद्ध कर पारा प्राक्लिनच्या प्रयोगा—ज्या गुरोपला इवके दिव सपर्यंत प्राक्लिनच्या मताची काहीशी धाग येत होती त्याची आता विद्युत्कृता व विद्युत् ही स्वतः आहेत अशी चात्री सली परंतु आता प्राक्लिनला स्वतः लाच त्यावरून सक्त येऊ लागली शमर फूट उचाची काव वादळ्यात विद्युत् आगूत सागी यावरून त्या वादळातील मेघ विद्युत्वागूत होते, हे निघयाने सिद्ध होत नाही अस त्यास वाटले अलिप्तार पाठी अगलेले मेघ सुद्धा शमर फुटानून धरेच उच अस त्यामुळे, ती काव मेघास जाऊन मिळाली नव्हती हे सास त्याच्या मते यासवधी निर्णायक गुरपा मिळविण्याकरिता येथ मेघास जाऊन मिळविलेला एसाचा पदार्थापासून विद्युत् वेता आली व हिने माताटी त्याने दोन हल्क्या कासट्या वाटकीन पडून एन्मैकीवर ठविचा व त्यावर एक चौकोनी रेशमी झाल बागून व त्यास दोपनी लावून त्याचा एक पतंग बनविला पतंगाच्या उभ्या राहण्याच्या कासटीस एव अर्त्यत अणवुदीदार अशी तार लाविली होती पतंगाच्या दास्याचे चारचे टोक एका किरीस बाधून किला रेशमाची फीत पाधण्यात आली होती व्याकासाव टम जमू लागतात हा पतंग उच उडविण्यात आला, व

वितीने तो दाखत पडून जात विद्युत् नये अशी व्यवस्था करण्यात आली तेव्हा पतंगावर उग येताच अणवुदीदार तारेन वगातीले विद्युत् पतंगात व दोन्यांत वतहून दोन्याने तें रेशमाचाप्रमाणे ताट उभे राहिले पुढे पाऊस पड लागू पतंग व दोरा ओला होताच तें विद्युद्वाहक होऊन वीम अग्रतीर्येधपणे स्थित उतर लागली. ती इतकी की, किरीसजळ घोट मताच विद्युत्सुखिगे बाहेर पडू लागली या वितीतील विवेने प्राक्लिनला विद्युत्पद विद्युत्कृप करणे मयार्क येवविणे वगैरे विद्युद्विपक सवे प्रयोग करून पदाता घाले.

“विद्युत्नैसवधी व प्राक्लिनच्या अणवुदीदार कावीर उवधी प्रयोग करून पदात असत। युरोपातील शास्त्रज्ञात मोठमोठे धके बसले, व त्यापैकी एक तर प्राणघातकहि झाला रॉयटर्सवर्ग येथील रिचमन हा आपल्या घरास लावलेल्या लोखंडाच्या कावीर एका वादळात प्रयोग करीत असता त्याला विद्युत्कृता घसून तो ताबडतोब मरण पावला

धन व जणांचिद्युत् भिन पदार्थजन्य नाहीत, याचे अवगमन—ह् य १७३१ च्या सुमारास वीस काव जन्य व त्याजान्य अशा दोन प्रकारची असते असें रुफे याने प्रयोग करून दाखविले असल्याचे आपण पाहिले प्रत्येक वीस अपआपल्या ठरावेक पदार्थापासूनच उत्पन्न होते धारी ठके याची सज्जत होती परंतु यीस वधीनंतर जॉन कॅण्टन (१७१५-१७७२) या आगल इसमाने प्रयोग करून असें दाखविले की, काही विशिष्ट परिस्थितीस दोनहि विद्युत् एकच पदार्थावर उत्पन्न होऊ शकतात कॅण्टनने असें दाखविले की खरबरीत पृष्ठभागाची कावेची नळी तेल लाविलेल्या रेशमाच्या कापडावर बासली, तर काचजन्य किंवा धनविद्युत् उत्पन्न होते, परंतु तीच जर बनावतीवर पावली, तर लाक्षाजन्य किंवा ऋणविद्युत् उत्पन्न होते. त्याला असेंहि दिसून आले की, एकच नळी एकाच पदार्थावर पासून एकाच वेळी दोन विद्युत् उत्पन्न होऊ शकतात हे दाखविण्याकरिता जिचा अर्धो भाग खरबरीत आहे व अर्धो भाग गुळगुळीत आहे अशी कावेची नळी तो बाप रेत असे या नळीने खरबा एका फडकारा मात्ताच दोन्ही येंकास दोन प्रकारच्या विद्युत् उत्पन्न होऊ शकतात काच, अथर वगैरे काही पदार्थ एकदा घाब्यात घालून बाहेर वाडले तर त्यावर धनविद्युत् येते ही गोष्टहि त्याच्यान प्यामात आली होती, व पाच व कथील याची मिश्र भातु ज्यावर काचची नळी घासावयाची त्यावर बोटली असता त्याची विद्युत्माष्टाच्या बार्नी फार मद्धत होते, हा महात्वाचा धोषहि त्यानेच दाखिला आहे

उष्णता व प्रकाश यांसंबंधी अर्थचोचन सिद्धांत— गटराच्या शक्तीसाठी तत्त्ववेत्तांनी द्रव्याच्या भौतिक गुणधर्मोत्पत्तीच्या भ्रम्यासात बरीच प्रगति केली, त्यानी

या गुणधर्मज्ञानाचा उपयोग, यांचेचें ईश्वर, विमान, वायुपु संदेशयंत्र इत्यादि यंत्राकडे लाविला. तसेंच द्रव्याच्या अंतिम स्वरूपाविषयी बऱ्याच तार्किक कल्पना पुढें आणिराया. पण पुढील काळातील पदार्थविज्ञानशास्त्रात सहजाचा म्हणून गणला गेलेला द्रव्य व शक्ति (एनर्जी) यांतील फरक त्याच्या अघावि मुळीच लक्षांत आलेला नव्हता. उष्णता, प्रकाश, विद्युत् हीं शक्तीचीं स्वरूपे आहेत असे ते समजत नसत, तर हीं द्रव्याचीं सूक्ष्म स्वरूपे होत असें मानण्यात येई. उष्णतेखेरीज कशाचेहि त्यांना बरोबर भावन करता येत नसे व हेचें कर्तें करावें तें गोक्षिया वेनबुड यानें या शतकाच्या अखेरीस आपले मातीचे अत्युष्णमापक यंत्र सोपवून बाहेर दाखविलें तें असे प्रत्येकाने करीत कीं मृदूरीत उष्णता या द्रव्यासारखा सर्वव्यापी दुसरा द्वय पदार्थ नाही, थोड्या फार प्रमाणात प्रत्येक वस्तूच्या घटनेत याचा शिरकाव होतो, तो कधीं प्रचुर करपी व न असून काढण्यानें त्याचे बजनहि करता येईल असें त्याचे मत असे. ते न्यूनतममाणें प्रकाशपरमाणुवादी होते. व या ————— असें त्यांचे :

सूक्ष्म द्रव्य आहे. त्याचप्रमाणे चुंबन, गुरुत्वाकर्षण, याने हे हे सर्व द्वय पदार्थे आहेत, असें समजून या सर्वाना “ निर्मात द्रवपदार्थां”च्या (इंपाररेबल) सद्भावात घालण्यात येई. ही निर्मात द्रवपदार्थांची उपपत्ति म्हणजे भोवडीशी घाबरीय ज्ञानातील परागरीच म्हण्टाहे पाहिजे. कारण सतराव्या शतकातील तत्त्ववेत्तांपैकीच हूक, हायगेंस, बॉइल वगैरेंनी यापेक्षा जास्त शास्त्रीय उपपत्ती पुढें आणल्या होत्या. तथापि एकदरीत हा आधिभौतिक वाद १८ व्या शतकातील विचारसरणीला अनुसरूनच होता असें म्हणावे लागतें. परंतु त्या वेळीं उष्णता, विद्युत् वगैरेना निर्मात द्रव्ये असेंच म्हणत. लॅव्हॉसिएसारख्या त्या शतकातील अर्युष तत्त्वज्ञानसायनशास्त्रवेत्तांनें छुद्दी आपल्या मूलद्रव्याच्या यादीत प्राण, उच्च, छोड इत्यादि द्रव्याबरोबर उष्णता व प्रकाश यांनाहि घातले होते युरोपसारखे काही थोडे तत्त्ववेत्ते या गडबडीला मधून मधून बसतें देण्याचा प्रयत्न करीत होते. हे असें या शतकाच्या अखेरपर्यंत चालू राहिले.

फॉटो रफर्कडे व उष्णतेचा कंपनासिद्धांत — पण या शतकाच्या भगदां अखेरीस, प्रा. पाओली, बेकन आणि बॉइल यांची सुनी कल्पना पुनरुद्भूत होऊन, निर्मात द्रवपदार्थ सिद्धान्तावरील काबजाचा विधास डळमळला. ही कल्पना अशी होती कीं, उष्णता हे मुख्यच जड द्रव्य नसून जड द्रव्याच्या कणामध्ये होणाऱ्या कंपनाचा किंवा गतीचा उगता एक प्रकार आहे. या जुन्या कंपनसिद्धाताचा नवा पुरस्कर्ता म्हणजे प्रख्यात जगन्मान्य अमेरिकन तत्त्ववेत्ता टेम्प्लेन्ट-बनरल सर वेंजामिन थॉम्पसन, फॉटो रफर्कडे हा होय. रफर्कडेनें असे दाखवून दिले कीं, पदार्थाच्या घर्षणामातून बाहेल त्या प्रमाणाने उष्णता उत्पन्न करिता येते व या

किरेंत त्या पदार्थातील जड द्रव्यहि विरूपितें कमी होत नाही तेव्हा यावरून उष्णता हे जड द्रव्य नव्हे असेंच सिद्ध होते. यामेतर त्यानें असंहि सिद्ध करून दाखविले कीं, कोणत्याहि पदार्थाचे यजन, तो पदार्थ उष्ण किंवा थंड केला असता ज्यास्त किंवा कमी होत नाही. तेव्हा उष्णता हे गतीचें एक स्वरूप असलें पाहिजे. घर्षणानें बाहेल त्या प्रमाणांत उष्णता उत्पन्न करून दाखविण्याचे प्रयोग त्याने आपल्या एका लेखांत प्रचित केले आहेत. हा प्रयोग करून पाहण्याची कल्पना त्याला म्यूनिक येथील तोफाच्या कारखान्यात पितळेच्या तोफेस भोक पाडत असता ती अतिशय तापते व विशीत. तिच्यातून निघणारा कीस उकळी आलेल्या पाण्यापेक्षाहि कडत उगतो या गोष्टीवरून सुचली व त्याने या उष्णतेनें काही पाण्यास उकळी आणून दाखविली. प्रयत्न हा प्रयोग साविस्तर वर्णन करून पुढें उष्णता-म्हणजे काय, या विषयाकडे बघून त्यानें ‘ उष्णता द्रवाच्या ’ शब्दासाधनेत बघल विसार केला आहे. घर्षणामुळे जी द्वी एकसारखी उष्णता उत्पन्न होते ती कशापासून ? अर्थात् ती घासलेल्या पदार्थाच्या व हेर पडणाऱ्या फिसापासून उत्पन्न होत नाही हे स्पष्ट दिसते. मग ही द्रव्यापासून मिळते म्हणवें तर एका प्रयोगात ही सर्व यंत्रे पाण्यात गुडालेली ठेऊन त्यास हवा न मिळेल असें केले होतें. त्याप्रमाणेंच ती ज्या पाण्यात सर्व यंत्रे ठेवलीं होती तें पाणी किंवा भोक पाडण्याचे यंत्र यापासूनहि मिळण्याचा समज नाही. व ज्याअर्थी ती अव्याहतपणें उत्पन्न होत राहते त्याअर्थी अशा रीतीनें अशा पृथक्स्थायित पदार्थापासून एखादी गोष्ट आरंभास अमर्यादित रीतीनें मिळू शकत असेल तर ती जड वस्तु असणें शक्य नाही यावरून ती गतीमासूतच उत्पन्न होत असली पाहिजे असा त्याने सिद्धांत काढला

थॉम्पसन थर्मल व प्रकाशाचा सिद्धांत.—रफर्कडेचा सिद्धांत एकदम मान्य करण्यास तत्काळीन विद्वान् तयार होईनात. पण तरुण हेन्री बेन्झो यानेंहि तसेच प्रयोग करून दाखविले व नंतर इतर शास्त्रज्ञांनीहि त्याच्या सिद्धाताची खरता पटवून दिली. नंतर १८०० मध्ये डॉ. थॉम्पसन थर्म यानें प्रकाशलेहरीसिद्धाताच्या समर्थनार्थ वादाच्या आवाज्यात उडी घेतली. याप्रमाणें उष्णता व प्रकाश हीं निर्मात द्रव्याच्या यादीतून कमी झाली या दोहोंबद्दलच्या सिद्धान्ताचा सोसभोक्ष काही तरी एकच होणार हे निश्चित झाले तथापि अद्यापि विद्युद्द्रवसिद्धाताविरुद्ध कोणाहि ओरड केली नव्हती. असो. जुन्या प्रकाशसंग्रह तत्त्वज्ञान यंत्रनें केलेल्या हल्ल्याचे वर्णन देण्यापुढीं त्याच्या स्वतः विषयी थोडें वर्णन दिल्यास अप्रस्तुत होणार नाही. कारण प्रत्येक शतकात जी केवळ थोड्याच गोष्टीमातून फीज असाधारण बुद्धिमत्तेचीं माणसं निघूनतात त्यातल्याच हा एक होता त्याचे चरित्रकार त्याच्यासंबंधी ज्या गोष्टी सांगतात त्या केवळ काल्पनिक

घाटतील अशाच आहेत. दुसऱ्यांनी हाताखांद्यावर येण्या-  
इतका लहान असतो तो अस्खलित वाचीत असे; चवथ्या  
वर्षाचा वाढदिवस होण्यापूर्वीच्या एवढे दोनदां समग्र बायबल  
व 'बॉटची स्तोत्र' वाचून काढली होती व सात आठ  
वर्षांचा असताना, कावळ्या चिमण्याच्या मोठी किंवा मागी  
६. जशी इतर सामान्य मुले आपढीने शिकतात तशी यांनी  
निरनिराळ्या भाषा अभ्यासण्याची आहुरता दाखविली.  
चवदाव्या वर्षी त्याला आरबी, फारशी, एथिओपिक वगैरे  
नवदा भाषा किहितां येत होत्या. यादरीज गणित, पदार्थ-  
विज्ञान, वनस्पतिशास्त्र, बाण्य, संगीत, चित्रकला, तत्व-  
ज्ञान वगैरे विचाराच्या प्रत्येक शातशास्त्रें त्याचा गुरुता  
प्रवेशक होता असे नव्हे तर त्याचे संपूर्ण आखंडन करून  
त्यांत त्याने काही ठिकाणी नवीन भरही घातली होती.  
त्याचे ज्ञान प्रीस्टले इतके विविध व न्यूनतम इतके गाढ होतें.  
अशा स्थितीत तो १८०१ साली लंडनला वैद्यकी करण्या-  
करितां आला. त्याच्या वैद्यकीचे प्रस्ताव नीट घेणेपर्यंत  
भारंगी त्याने रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये गृष्टिशास्त्र या विष-  
याच्या रँकडेने स्थापन केलेल्या प्रोफेसरीची जागा पत्कर-  
ली. त्या वेळी त्या संस्थेंत डेव्हि हा रसायनशास्त्राचा प्रोफे-  
सर होता. केंडे, डिंडाल यासारख्यांनी या संस्थेच्या  
कीर्तीत भर टाकिली आहे व या ठिकाणी असतानाच यॅंगस  
यॅंगने आपले अपूर्व शोध लावून न्यूटनच्या तोंडीचा लौकिक  
मिळविला.

१७९३ मध्येच तो केपल वॉस वर्षाचा असताना लंड-  
नच्या 'रॉयल सोसायटी'कडे तो आपले निर्वंध पाठवून  
लागला होता व ते त्या सोसायटीतर्फे प्रसिद्ध होत असत. तो  
लंडनला आला त्याच वर्षी गोल्डहॅर महिन्यात त्याने  
"प्रकाश आणि रंग याविषयी सिद्धांत" या विषयावर  
त्या सोसायटीत 'बॅकेरियन' व्याख्यान दिलें, त्यात अर्वाचीन  
भौतिकशास्त्राच्या अभ्यासकांना परिचित असलेला प्रका-  
शाचा लहरीसिद्धांत त्याने पुराव्यानिशी थोड्यांनी पटवून  
दिला. हा सिद्धांत म्हणजे, प्रकाश हें एक जड द्रव्य नसून  
ती सर्वव्यापी इंधक द्रव्यामधील केवळ आंदोलने होत हा  
होय. प्रकाशपुष्पकरणानें दिसणाऱ्या नारंगी वर्तुळाविषयी  
विचार करिताना त्याला जगा कल्पना सुचल्या त्यांनी या  
लहरीसिद्धांताचा मूळ पाया घातला गेला. पातळ कांचेवरून  
शुभ्र प्रकाश परावृत्त होताना तो काही वर्तुळांत विच्छिन्न  
शालेला असतो. आपल्या अलौकिक प्रतिभेच्या योगानें त्याला  
चटकून असें दिसून आलें की, खालील कल्पना केल्यास या  
विषयि वर्तुळाची उपपत्ति बरोबर लागते. जेव्हां प्रकाशाचे  
किरण पातळ कांचेवर पडतात तेव्हां त्यांतील बरील पृष्ठ-  
भागामासून परावृत्त झालेल्यांपैकी काही व खालच्या  
पृष्ठभागामासून परावृत्त झालेल्यांपैकी काही किरण  
कांचेहून जातात परस्परान्हून इतके वाढवून होतात की, हे  
दोन संप एकमेकांनां विरोध करतात; म्हणजे एका किर-

णचें पुरोत्पदन दुसऱ्या किरणाच्या प्रतिपस्पर्दानशी जुळून  
त्याचा परिणाम शून्य होतो. 'याप्रमाणें परस्पर विरोधानें  
शुभ्र प्रकाशाचीं कांहीं अंशभूत 'स्पर्दन' नाहींत झाल्यावर  
रॉहिलेच्या प्रकाशलहरीच्या मीलनानें शुभ्र प्रकाश बनत  
नाहीं व रमासुद्ध हा विच्छिन्न प्रकाश नानारंगी प्रकाश ह्या  
स्वरूपांत दृष्टीगोचर होतो.

यॅंगने सुक्ष्म गणितानें त्या पातळ कांचपटलाची जाडी  
व निरनिराळ्या रंगांच्या वर्तुळांतील जागा मोजून निच्छिन्न  
किरणांतील प्रत्येक रंगाच्या प्रकाशाच्या लहरीची 'लांबी'  
काढली. त्याच्या सिद्धांतांत बरील प्रकाशलहरीतील 'परस्पर  
विरोधाचें तत्व अगदीं नवीनच होतें. तत्पूर्वी एक शतकाहून  
हि अधिक वर्षांपूर्वी रॉबर्ट हूकला या लहरीची पुसट पुसट  
बशी कल्पना आली होती. पण ती कल्पना त्याने प्रयोग  
करून पाहून सिद्ध करून दाखविली नव्हती. व इतरांस तर  
ही कल्पनाहि आली नव्हती. तथापि यॅंगने हूकला त्याच्या  
कल्पनेच व हायगेंझला तर प्रकाशलहरीच्या सामान्य कल्प-  
नेचा जनक म्हणून आपल्या निबंधांत श्रेय दिलें.

यापुढें, डॉ. यॅंगने 'रॉयल सोसायटी'पुढे दुसऱ्या अनेक  
प्रयोगांचें वर्णन करून या ताबवार जास्त प्रकाश  
घाडला. व १८०३ मध्ये तर आपली काही प्रयोग करून  
हा सिद्धान्त कायमचा प्रस्थापित केला. हें तत्त्व प्रकाशाच्या  
सामान्य सिद्धांताला लाबताना त्यानें शसें म्हटलें आहे  
की, तेजोवाही इंधक सर्व जड वस्तूंतही द्रव्यास,  
वारा ज्या प्रमाणे झाडाच्या राईतून इतस्ततः  
अप्रतिहत असा वहात जातो, त्याप्रमाणें  
व्यापून असतो. तसेंच त्यानें विच्छिन्न किरण पदा-  
तील रिटरनें जे अतिनीलोद्दिष्ट रंग निदर्शनास आणले  
होते त्यांच्या लहरी दृश्यमान रंगभेदा जास्त हुतगतीनें  
आंदोलन पावतात असेहि प्रतिपादन केलें.

प्रकाशाचे किरण व ह्मोळने दाखविलेले आंतरिक वर्णांचे  
विसर्गक उष्णतेचे किरण, तसेंच च्युनिगति आणि प्रकाशगति  
यांच्यांत सादृश्य आहे असे त्यानें पूर्वीच प्रतिपादितें होतें  
व या साधर्म्याची जाणीवच प्रकाशलहरी सिद्धांत प्रतिपाद-  
ण्यास कारणीभूत झाली होती.

हे साधर्म्यभाव व सुक्ष्म भेद तीक्ष्णदृष्टीच्या यंगलाबरी  
स्पष्ट कळले होते तरी त्याच्या समकालीनांच्या डोण्यांत ते  
खिरेनात. प्रकाशाचें अगडव्य प्रयोगांनीं स्पष्ट झालें होतें  
बरी त्याच्या सिद्धांता खेरीज दुसऱ्या कोणीहि  
तो सिद्धांत मान्य केला नाहीं. तो मधून  
मधून आपल्या सिद्धांताच्या प्रतिपादनार्थ कांहीं नियत-  
कालिकादख लिहित असे, पण यापेक्षा या मोश्रीकडे जास्त  
लक्ष देण्यास त्यास फुरसुद नसे व वैयक्त्याप्रतिशया इतर  
शास्त्रसंस्थी वादविवादांत पाउ पुढाकार घेतल्यास आपल्या  
वेद्यास बळा वनेल म्हणून तो यापैकी घरेचने दोषण नांवा-

खाली किंवा निनांवी छापीत असे. त्याच्या सर्व लेखांचा समुच्चयग्रंथ १८०४ साली प्रसिद्ध झाला आहे.

**लहरीसिद्धांताचे पुरस्कर्ते, अरंगो आणि फ्रेन्नेल.**— ६. स. १८३१त आगस्टिन जीन फ्रेन्नेल नांवाच्या एका फ्रेंच इंजिनियरने नेपोलियनी युद्ध संपल्यावर प्रकाशाचा अभ्यास करण्यास सुरुवात केली. व प्रकाश अपभवनाने (डिफ्रॅक्शन) कांही प्रयोग केल्यानंतर त्याला असे भाव झाले की, प्रकाशाच्या जडत्वाविषयी सर्वमान्य कल्पना चुकीच्या ठरतात. यंगने आपल्या भगोदर हे प्रयोग केले होते याची त्याला जाणीव नव्हती. तेव्हा ते आगदी नवीनच आहेत असे समजून त्याने ते प्रयोग व त्यांचे निष्कर्ष फ्रेंच इन्स्टिट्यूशनला कळविले. त्यावेळी सुदैवाने डॉमिनिस फ्रेन्नेल अरंगो हा यंगसारखाच नांवाविषयपटु शास्त्रज्ञ त्या संस्थेत असल्याने त्याने फ्रेन्नेलशी सहकार्य करून, त्या संस्थेला प्रकाशलहरीसिद्धांत मान्य करण्यास भाग पाडिले. त्याला विरोध करणारे पंडित लहान सहान नसून, लाप्लास, पॉइसन, बियॉट यांसारखे प्रख्यात शास्त्रज्ञे फ्रेन्नेलला आपल्यांत न घेण्याविषयी व त्याचे प्रयोग संस्थेत न घापण्याविषयी मोठ्या निकाराने अरंगोबरोबर झगडत होते. हा वादविवाद इतक्या निकाराने चालला होता की त्यामुळे बियॉट व अरंगो यांच्यामध्यांत मैत्री कायमची तुटली. शेवटी अरंगोच्या नेहमीच्या उत्साहामुळे व चिकाटीमुळे १८२३त संस्थेला फ्रेन्नेल यास सभासद म्हणून आपल्या संस्थेत घ्यावे लागले. अशा रीतीने फ्रेंच इन्स्टिट्यूशन मध्ये फ्रेन्नेलचा प्रवेश झाल्यानंतर लहरीसिद्धांताला कमी विरोध होऊ लागला व पाच शतकापूर्वी यंगचा ज्याकडे तत्ववेत्त्यांचे लक्ष वेधण्याचा मर्व खटाटोप व्यर्थ झाला त्या या सिद्धांताचे महत्त्व आता त्यांना कळू लागले. याचे सर्व श्रेय अरंगोकडे आहे. त्याच्यामुळे फ्रेन्नेल व यंग यांचा लौकिक वाढून, इंग्लिश व फ्रेंच शास्त्रीय संस्थांकडून त्यांचा मोठा गौरव झाला. या प्रकाशलहरीसिद्धान्तप्रस्थापनाच्या कामी जरी तीन शास्त्रज्ञ सारखी खटपट करीत होते तरी इतर शोधांप्रमाणे या शोधाचे श्रेय मिळविण्याच्या बाबतीत विलकुल तटा दिसून आला नाही. फ्रेन्नेलने यंग यास आपणापूर्वी प्रयोग केल्याचे श्रेय दिले व यंग यानेहि फ्रेन्नेलने केलेल्या कार्याचा गौरव केला, व त्याच्या गणितशास्त्रातील गतीमुळे व प्रयोगाच्या साहित्याच्या मदतीमुळे पुढे जे त्याने प्रकाशगुंभी-भवनाच्या बाबतीत शोध लाविले त्या कामांत झाला मदत केली. १८२५ मध्ये फ्रेन्नेल यास इंग्लंडच्या रॉयल सोसायटीकडून रम्फर्डपदक मिळाले व फ्रेन्नेल व यंग हे दोघेहि परस्परसंस्पर्शकडून परंप्रांतीय समासद निवडले गेले. यानंतर बोव्हाच महिष्यांनी फ्रेन्नेलचा शंत झाला व पुढे दोन वर्षांनी यंगहि अकाली वारला. यांचे कार्य इतके श्रेष्ठ व महत्त्वाचे आहे की गुरुत्वाकर्षणसिद्धांताच्या खालोखाल

झाला स्थान याचे लागेल व या बाबतीत शोधांची नांवे लोकांच्या चिरकाल स्मृतीत राहातील.

**गॅल्व्हनी आणि व्होल्टा.**—जर शास्त्रीय जगाचे लक्ष दुसऱ्या एका शोधस्थानाकडे भारत्याप्रमाणे वेधलेले नमते तर यंगच्या प्रकाशशास्त्रज्ञानाचे पूर्ण महत्त्व त्याला फार जलद कळले असते असे थिनदिकत म्हणता येईल. पण ती वेळच अशी होती की त्या वेळी दुसऱ्या कोणत्याहि गोष्टीचे विशेष महत्त्व या जगाला दाटले नाही. कारण चल-विद्युत्प्रापका नवीन शक्ति दृष्टिपथांत असताना, प्रकाशसारखा जुना परिचित हविषय कोणत्या मनांत आवड उत्पन्न करील असे.

चलविद्युत् शास्त्राच्या (गॅल्व्हनिझम) इतिहासातील पहिली गोष्ट म्हणजे १७९१ मध्ये लुद्गी गॅल्व्हनी (१७३७-१७९८) नांवाच्या बोलोन्या येथील एका वैद्याने असा शोध लाविला की, वेडकाच्या तंगडीतील मज्जातंतूंना धातूचा संबंध आणिल्यास फार जोराची स्नायुसंकोचने होतात. ज्या अर्था हा लहानसा साधा प्रयोग पुढे चलविद्युत् व गॅल्व्हनीची विद्युत्पट्टमाला यांच्या शोधास कारणीभूत झाला, त्या अर्था हा अर्वाचीन विद्युत्ज्ञानाचा प्रारंभ म्हणता येईल.

गॅल्व्हनीने हा जो शोध लाविला त्यासंबंधी अशी गोष्ट सांगतात की, आपल्या आगारी परीक्षारिती मासरस बनविण्यासाठी त्याने एकदा पुष्कळ वेडकाच्या तंगड्या सोलून ठेविल्या व विद्युत्प्रापक असलेल्या एका शस्त्रक्रियेच्या चाकूने जेव्हा त्याच्या उघड्या पडलेल्या स्नायूंना स्पर्श केला तेव्हा स्नायूंत एक मोठी जोराची चलविचल झालेली दिसून आली. या चमत्काराचा त्याच्या मनावर परिणाम होऊन त्याने एका मागून एक अनेक प्रयोग केले. त्याचे पर्यवसान त्याच्या विद्युत् शोधात झाले. बरील गोष्ट खरी असो वा नसो, एवढे मात्र खरे की, गॅल्व्हनीने पुष्कळ वर्षपर्यंत तारावर किंवा आकड्यांत अडकविलेल्या वेडकाच्या तंगड्यांवर प्रयोग केले व पुढे दोन भिन्न धातूंचा एक दंड तयार केला, तो अर्धा की त्यांतील एका धातूचा मज्जातंतूंनी संयोग केला आणि दुसरीचा स्नायूंनी संयोग केला तर स्नायूमध्ये मोठाली संकोचने उत्पन्न होत असत.

हे दोन धातूचे तुकडे म्हणजे अर्वाचीन गॅल्व्हनी-विद्युत्पट्टमालेचे आद्य जनक होते; व हेच ॲलॅसॅंड्रो व्होल्टाच्या “व्होल्टा विद्युत्दाली” च्या शोधाचा प्रत्यक्षपणे कारणीभूत झाले. हिच्यापासूनच पुढे गॅल्व्हनी-विद्युत्पट्टमाला तयार झाली. गॅल्व्हनीचे प्रयोग चालू असतांनाच व्होल्टा आपले प्रयोग करीत होता; व गॅल्व्हनीने विद्युच्छक्तीच्या एका नव्या स्वरूपाचा शोध लाविल्यानंतर लगेच मागाहून व्होल्टाचा विद्युत्दालीचा शोध पुढे आला. यासुळे विद्युच्छक्तीच्या नवीन संशोधित रूपाला कधी “गॅल्व्हनी” विद्युत्तर कधी “व्होल्टा” विद्युत् असे म्हणत. पण अलीकडे पाश्चात्य

शास्त्रज्ञात " गॅल्व्हनिझम " व " गॅल्व्हनी प्रवाह " हे शब्द " व्होल्टा " पेक्षा जास्त प्रचारात आहेत.

गॅल्व्हनीच्या अजब शोधाची बातमी लंडनच्या रॉयल सोसायटीला व्होल्टानेच दिली. त्यात त्याने गॅल्व्हनीच्या शोधाची बरीच प्रशंसा करून या शोधापासून दुसरे अनेक शोध निघतील असे भविष्य वर्तविले होते हे भविष्य खरे ठरून त्याला मुख्य संशोधक व्होल्टानेच राहला.

गॅल्व्हनीच्या शोधाने सुचविलेल्या पद्धतीनुसार घडारटने जे प्रयोगसाहित्य तयार केले ते असे—दोन निर- निराळ्या जातीच्या धातूंच्या काही तबकड्या घेऊन त्या एकी आड एक अशा रचल्या व फागद किंवा युरेस यासारख्या काही ओलसर व सच्छिद्र वस्तूचा एक एक तुकडा तबकड्यांच्या प्रत्येक थोडी मध्ये ठेविला. या राशीच्या योगाने विद्युत् उत्पन्न करण्यात येई व अशा अनेक राशी एकत्र जोडून विद्युत्पट्टमाला बनवि- ण्यात येई या शोधाने जगात बरीच सळबळ उडवून दिली. याने तत्त्ववेत्तांमध्ये जो उत्साह उत्पन्न केला तसा तुमारे ७० वर्षांपूर्वी स्थिरविद्युत्पट्टाच्या शोधाचे वेळी मात्र विसून आला होता हा व्होल्टाचा शोध जाहीर झाल्यानंतर थोड्या आठवड्यांतच यूरोपातील प्रत्येक रसायनशास्त्रज्ञ त्याच्या नमुन्यावरहुकूम विद्युत्पट्टमाला तयार करण्यात येऊन प्रदीप सुरू झाले.

या शतकाचे अखेरीस अखेरीस अर्धे आधेक शतकेवे ते गॅल्व्हनीने संशोधलेली ही शक्ति एक नवीन निर्धार दव पदार्थ आहे की केवळ विद्युत्तेचेच एक निराळे स्वरूप आहे या विचारात गळे झाले होते व याकीचे बंधे ही, विद्युत्पट्ट- माला काय काय नवीन आश्चर्यकारक गोष्टी उघडकीस आणते हे शोधण्याच्या प्रयत्नात मोठ्या आंतुसुप्ताने पडले होते. किंबहुना सामान्य लोकहि याच्याकडे सारखे डोळे लावून बसले होते.

आतापर्यंत उपयोगात असलेल्या धर्पणजन्म विद्युत्प्रवा- पेक्षा कोणत्याहि जातीची गॅल्व्हनी विद्युत्पट्टमाला सदीप असली तरी विद्युत्जननाच्या कामी जास्त समाधानकारक आहे हे लवकरच सर्वांना बघून आले कारण गॅल्व्हनी विद्यु- द्रव्यमालेपासून निघणारा प्रवाह इच्छेप्रमाणे सहज आव रता येत असून प्रयोग साहित्यहि स्वस्त असे व त्याकडे विशेष एकसारखे लक्ष द्यावे लागत नसे. अनेक कार्याकडे विद्युत्प्रवाहाचा व्यावहारिक विनियोग लवकरच होऊ लाग- त्यामुळे हे फायदे चटकन लोकांच्या लक्षात आले.

यॅटसन, फ्राकलिन, गॅल्व्हनी व दुसरे किम्वंश शास्त्र प्रबंध उस्ताहाने प्रयत्न करीत असताना देखील अठराव्या शतकाच्या शेवटी विद्युत्शक्तीच्या व्यावहारिक उपयोगाचे क्षेत्र कारन आकुंचित होते असे म्हणणे प्राप्त होते. विद्यु- शक्ती तरीस त्यावेळी दुसरी उपयोग नजि अस्तित्वात नव्हती, व हा विद्युत्शक्तीचा शोध कितीहि उपयुक्त न महत्त्वाचा

असला तरी वचित निसर्गातील विजेमुळे घडणारे अपघात टाळण्याकडेच केवळ त्याचा उपयोग होतो. विद्युच्छक्तीचा व्यावहारिक उपयोग करून देण्याकडे ह्या शोधाचा सुद्धीच उपयोग होत नाही तरी पण या नवीन तत्वेने उत्पन्न झालेल्या विद्युच्छक्तीमुळे तिच्या व्यावहारिक विनियोग- युगाला आरंभ झाला हे स्पष्ट आहे.

डेव्ही आणि विद्युत्प्रकाश—व्होल्टाची विद्यु- द्रवां प्रसिद्ध झाल्याला दोन महिने झाले असतील नसतील तोच निलकसन आणि कार्लोइल या दोन इंग्रजांनी असा शोध लाविला की गॅल्व्हनी विद्युत्पट्टमालेपासून निघणाऱ्या प्रवाहाचा काही रासायनिक द्रव्यावर निश्चितपणे विशिष्ट परिणाम होतो उदाहरणार्थ, पाण्याचे उज्ज व प्राण या दोन द्रव्यात पृथकरण होतें. या शोधाने महत्त्व सर हेम डेव्ही याने ओळखून, त्याने या नव्या क्षेत्रात प्रयोग करण्यास सुरुवात केली. निरनिराळ्या प्रकारे संयुक्त अशा विद्युत्पट्टमाला बनवून त्याने ' स्थिर अल्कावर प्रयोग सुरू केले हा वेळ पावेतो या अल्काची घटना माहीत नव्हती. लवकरच त्याला दाहकपालाचा ( पोटॅश ) याचे पाण्यासारख्या चकचकीत धातुमय गोळ्यामध्ये पृथकरण करिता आले या नवीन पदार्थाला त्याने पालाश असे नाव दिले. नंतर त्याने एकामागून एक सिंधु ( सोडियम ), लुट ( कॅल्शियम ) त्यात ( स्ट्रॉन्शियम ), आणि मग ( मैग्नेशियम ) ही मूल- द्रव्ये त्याच्या संयुक्तातून पृथक् स्वस्थान काढली.

यानंतर असा शोध लागला की पूर्वी माहित असलेल्या विद्युत्प्रमाणे नव्या विद्युत्प्रमाणे काही विशिष्ट स्थितीत सारेचे तुकडे द्रव्यादातकी तापनशक्ति वास करिते. डेव्हीने दोन हजार घटाची माला तयार करून कामनच्या अध्यापासून एक तेजस्वी प्रकाश उत्पन्न करून दाखविला. तथापि अशा विद्यु- द्रव्यमालेला प्रचंड खर्च येऊन बरीच मासभूत होत असल्या- कारणाने तिचा व्यवहारात प्रकाश देण्याच्या कामी उपयोग करण्याचा प्रथ पुढे येणे शक्यच नव्हते. तेव्हा विद्युत्जन- नाची दुसरी पद्धत संशोधिती जाईपर्यंत डेव्हीच्या या सिद्धांता व्यवहारात काही उपयोग झाला नाही. तथापि डेव्हीच्या पदार्थ वितळविण्याच्या प्रयोगाचा सध्याच्या विजेच्या अष्टधा वाधण्याच्या कामी बराच उपयोग होऊन अनेक व्यापारी घडाना त्या योगाने मोठे महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

डेव्हीने आपल्या विद्युत्पट्टमालाच्या साहाय्याने काढलेले शोध बरे असले तरी त्याच्या विद्युत्पट्टमाला समाधानकारक नव्हत्या तेव्हा चांगली कार्यक्षम विद्युत्पट्टमाला तयार करण्याकडे सर्वांचे लक्ष वेधले १८३१ त जॉन मेन्डरिफ डॅनि- यल याने जेव्हा आपली घटमाला तयार केली तेव्हापासून विद्युच्छास्त्रात प्रगती होत गेली व विद्युत्प्रयोग करणे सोपे झाले.

विद्युत् आणि चुंबकत्व.—पुष्कळ वर्षेपर्यंत विद्युत् आणि चुंबकत्व यांचा निकट संबंध अगत्या असाविषयी



असणारा संघय दड होत चालला होता. पण तो १८१५ पावेतो कोणाला सिद्ध करिता आला नाही. त्या वर्षी जीन फ्रिडन ओरस्टेड नावाच्या डॅनिश शास्त्रज्ञाने, टागलेल्या चुंबकसूचीशी समांतर पण अपदी चिकटलेली नव्हे, अशा तारेतून विद्युत्प्रवाह सोडला तेव्हा ती सूची एकदम नाकडी घडून स्थानभ्रष्ट झाली त्याला असेंहि आढळून आले की पाच, धातू, लावूड, पाणी, राख, मातीची भाडी आणि दगड ही मध्य असताना देखील विद्युद्वाहकाचा चुंबकसूचीवर परिणाम होतो. पण काचेच्या किंवा पितळेच्या सूचीला विद्युद्वाहकाकडून गति मिळत नाही. तेव्हा पदार्थाच्या वेळ चुंबकीय भागावरच विद्युद्वाहकाचा परिणाम होतो.

ओरस्टेडच्या या शोधाचा परिणाम कल्पनातीत झाला. त्या योगाने विद्युत् व चुंबकत्व यातील निकट राख्य उघडकीस आले व याने विद्युत्प्रतिशक्तीची स्थापना करण्याचा मार्ग दाखवून दिला. ओरस्टेडचा सूचिविक्षेपाचा प्रयोग ऐकल्यानंतर एका आठवड्याच्या आतच थोडे मेरी ऑपीयर (१७७५-१८३९) या फ्रेंच पंडिताने शास्त्रविद्यापीठाने आपण संशोधिलेली विद्युत्प्रतिशक्तीची मूलतत्वे माहीर केली. यानंतर थोड्याच महिन्यांनी ऑपियरचा विन्यात देशाध्यक्ष शरंगो याने ओरस्टेड व ऑपियर यांच्या शोधाना जी परिपूर्णता आणिली ती अशी की विद्युत् केवळ लोहचुंबकावरच परिणाम करते असे नाही तर योग्य परिस्थितीत चुंबकत्वहि उत्पन्न करिते. व्यावहारिक यंत्रशास्त्रात ही मोठे विशेष महत्त्वाची आहे.

अरंगोच्या शोधानंतर चार वर्षांनी रॉजिअन याने 'नरम लोखंडाच्या तुकड्यांमोती तार गुंडाळून त्यातून विद्युत् प्रवाह नेला.' यानेच पुढे पहिला "विद्युच्चुंबक" तयार केला. हा विद्युत्चुंबकाचा अभ्यास न्यूझमधील प्रो. जोसेफ हेन्री यानी पुढे चालविला व ताराची अनेक बेटोळी लांबडी गाडीमोती गुंडाळून उचलण्याची प्रचंड शक्ति असलेले चुंबक तयार केले. यापैकी एका चुंबकाने ६५० पांढाचे वजन तोलून धरिले होते, या चुंबकाचा अर्थापेक्षा कमी चारसहस्र वृष्टमागाच्या फक्त एका मॅल्लुनी विद्युत्प्रवाह करून चेतना मिळाली होती व त्या घटात केवळ सुमारे पावशेर कमभोर आम्ब होत.

याप्रमाणे ओरस्टेडच्या विद्युत् व चुंबकत्व याच्या निकट संबंधाच्या मोठ्या शोधाने, ऑपियर, ओरस्टेड आणि हेन्री यांच्या पुढील गुपारणा व नवीन शोध या योगाने व डॅनियल विद्युत्प्रद्युतशोधाने विद्युत् व्यावहारिक उपयोगाकडे लावण्याचा क्रम पुढे चालला. यानंतर एनडरस विद्युत्चुंबकीय पारार्थ्य व दुसऱ्या कमी अधिक महत्त्वाच्या युद्धा निराला.

फॅरेड आणि विद्युच्चुंबकीय प्रयत्ने — या वरील मोठमोठ्या शोधानां निगुत् हा केवळ तारान्याच्या हातभे पेरून न राहता व्यापारी दर्जाह दिवला मोठे पाडे महान प्रयत्ने, नवीन किर्ति निर्दोष विद्युत्प्रद्युत रासायनिक

क्रियेने उत्पन्न केलेली विद्युत् असली तरी ती कमभोर असून शिवाय फारच खर्चाची असे, व त्यामुळे काही विशिष्ट क्षेत्रातच तिचा उपयोग करण्यात येई. तेव्हा विद्युद्वाहन, विद्युत्प्रकाश यासारख्या गोष्टी मोठ्या प्रमाणावर घडवून आणण्यास दुसऱ्या महत्त्वाच्या शास्त्रीय शोधाची जमरी होती व ती शोध लवकरच सर मिचल फॅरेडे याने लाविला.

फॅरेडे हा लोहाराचा मुलगा असून त्याचा पुस्तके वाधण्याचा धंदा असे. सर हंफ्रे डेव्हाच्या ज्या चार व्याख्यानांनी त्याला हजर राहला आले, त्यासबधांची त्याने केलेली टिप्पणे पाहून, डेव्हाचे त्याकडे लक्ष वेधले. या प्रसिद्ध शास्त्रज्ञाने त्याला पुस्तके वाधण्याचा धंदा न सोडण्याविषयी उपदेश केला असताहि फॅरेडे वाविसाव्या वर्षी रॉयल इन्स्टिटयुशनमध्ये डेव्हाचा मदतनीस झाला. त्या ठिकाणी पुष्कळ वर्षे त्याने आपला फुरसुदीचा वेळ शास्त्रीय संशोधनात व प्रयोगात घालवून प्रायोगिक गोष्टीत प्रावीण्य मिळविले.

यापुढे थोड्याच वर्षांनी त्या वेळच्या सर्व शास्त्रज्ञांप्रमाणेच, टागलेल्या होखण्याने सूचीखाली एक तांब्याची तपकडी फिरविण्याच्या अरंगोच्या प्रयोगाकडे त्याचे लक्ष लागले. जेव्हा ही तपकडी जोराने फिरविली जाई तेव्हा सूची स्थानभ्रष्ट होई किंवा आपल्या आसामोवती फिरि. याची उपपत्ति फॅरेडेने अशी लाविली होती की, फिरत्या तपकडीत प्रवृत्त झालेली विद्युत् सूचीला फिरावयास जाविते. यानंतर पुष्कळ वर्षेपर्यंत एकासारखे प्रयोग करून मुद्दा त्याला आगल्या कल्पनेतील सत्य जगास पटवून देता आले नाही. पण १८३१ मध्ये त्याने अशी प्रयोगमासिका सुरू केली की, त्यायोगाने विद्युच्चुंबकीय प्रयत्नेनाचा सिद्धांत कायमचा प्रस्थापित झाला. ही फिरती तपकडी म्हणजे आगदी लहानशा प्रमाणावरचे एक परोत्सरीचे गतिजन्याविद्युत्प्रयत्ने फॅरेडेच्या फिरत्या तपकडीतील मूलतत्त्वांप्रमाणेच तयार केलेली असतात. या शोधाने—विद्युच्छक्तीचा एक व्यावहारिक व काटवसरीची गतिशक्ति म्हणून उपयोग करणे शक्य झाले.

संचायक विद्युन्माला—फॅरेडेच्या विद्युच्चुंबकीय प्रयत्नेनाच्या शोधानां सोप्या रीतीने विद्युत्गंध्याला काही गावन निर्माण करण्याचा प्रश्न साहसिकच पुढे आला. पण हे काम सोपे नव्हते; व फार थकणारे नाही, फार नाजूक नाही अशी व्यवहारातेपयोगी संचायक उर्फ दुय्यम विद्युन्माला हा वेड पावेतोहि निघाली नाही. जर एखादीसमाधानकारक कार्यक्षम संचायक विद्युन्माला बनविण्यात आली, तर तिचे क्रांतिकारक परिणाम काय होतील हे यरोषर अजमावणेहि कठिण आहे. एकदा विमानशास्त्राच्या क्षेत्रांतच वात-नौका-नयनाचा प्रश्न घट्टन उठिल. तेव्हा चांगल्या उपायक विद्युन्माला शोधून काढण्याच्या कामी शोधक कां पडपडत होते याचे आश्चर्य वाटणार नाही. इ. स. १८०३ इतक्या मार्गे रिटने अशी एखादी दुय्यम विद्युन्माला तयार करण्याचा

प्रयत्न केला होता. त्यानंतर १८४३ त ग्रेव्हॅन्डि असाच प्रयत्न केला. पण १८५९ त गॅस्ट शोषाचा शोध पुढे येऊन पर्यंत साधारण समाधानकारक म्हणण्यायोगी सुद्धा संचायक विद्युन्माला सुलीच तयार झाली. नव्हती. शास्त्रेणें असे शोधून काढिले की कमजोर गंधकासम्ये बुडविलेले शिंशाने पडे धुवीभवन चालत्या रीतीनें घडवून आणितात. गंधकाम्नासम्ये बुडविलेल्या शिंशाच्या पत्र्य ची एक विद्युन्माला त्याने तयार करी; नेतर पुष्कळ ठासपत्रेंत ते एका सामान्य वस्तेत विद्युन्मालेच्या घटात तयार होणाऱ्या विद्युच्छक्तीनें संचारित केल्यावर, त्यापासून त्याला मोठे प्रबळ व तसेच पुरेष्क वेळ टिकणारे असे विद्युत्प्रवाह मिळू लागले. तथापि, ही विद्युन्माला शिंशाची असल्यामुळे साहजिकच जड व दुर्बल अशी झाली. फॉरेने या शिंशाच्या पत्र्यांना बोंबूर फासून विद्युत्प्रवाहाची शक्ती वाढविली. या फॉरेच्या शोधानें शोधकांना नवीन स्फुरण चढून त्याचा परिणाम असा झाला की, उबकरच या शिंशे किंवा फॉरेच्या विद्युत्प्रवाहासारख्याच तिरिनिताळ्या प्रकारच्या संचायक विद्युन्मालांनीं आगार आगदीं भरून घेता. पण शोधकांचा उत्साह फार दिवस टिकला नाही, कारण विद्युत्प्रवादाच्या दुसऱ्या हात पद्धतीशीं ताहून पाहता या सर्व संचायक विद्युन्माला शोधदीं व्यावहारिक अगदींच कमी उपयोगी म्हणून दखल्या.

साधारणतः विद्युत्प्रवादाच्या तीन पद्धती ह्मट आहेत, पर्यगमन्य विद्युत् 'तयकडीच्या' किंवा 'स्मिर' पद्वान तयार करितात; गॅल्व्हनी विद्युत् व्होल्टाच्या शोधानुरूप तयार केलेल्या विद्युत्प्रवादापासून बनविण्यात येते; आणि प्रवाहित किंवा फॅराडे विद्युत् रासायनिक किंवा यांत्रिक क्रियेनें उत्पन्न करण्यात येते. यापैकीच आगारी एक उष्ण-तापन्य विद्युत् आहे; ती कारच सोप्या तऱ्हेनें तयार करिता येते. १८११ त बॅल्डनच्या शोधकळ यांनें असा शोध लाविला की, भिन्न भिन्न धातूंच्या दोन कांची घेऊन त्यांची टोके धातूच्या दोन तुळ्यांनीं जोडून एक चौक वेला आणि एक सोपा उष्ण आगार घेऊन त्या तर आस्त उष्णमानाच्या साध्यापासून कमी उष्णमानाच्या साध्याकडे एक विद्युत्प्रवाह चालू होईल. अशा रीतीनें वाय्वयंत्राच्या मध्यस्थी खेरीब उष्णतेचे (प्रवाह) शक्तीत प्रत्यक्षपणे रूपतर कविता येते. या तयारवर तयार केलेल्या विद्युत्प्रवादाला बरी प्रतिष्ठापक असतात; तथापि अशा अनेकांची एक माहिती बनावटियस, बऱ्याच सामर्थ्याचे प्रवाह उत्पन्न करिता येतात. तरी अद्यापवेतां स्थातं फारसें व्यावहारिक महत्त्व घालेले नाही.

एकेशित्याच्या शतकाच्या मध्यापलीं हळर्क सेक्सबेकनें अशी कल्पना काढली की, प्रकाशलहरी या वस्तुः विद्युत्-चुंबकीय लहरीच होत. जर हे सत्य असेल व त्यासंदेष्टप्रवाह हे केवळ एक विद्युत्चुंबकीयच उरले तर विस्तृत उष्णते-संप्रेषाहि शक्य म्हणता येईल. मॅक्सवेलनें जरा हा विस्तृत पुढे आणिला तरी प्रयोगांचे साह्य हो सिद्ध करिता

मा. पा. १६

येईल. पण पुढे पोचताच कपानी डॉ. हेनरिच हर्ट्झ यांनें बरेच प्रयोग करून मॅक्सवेलच्या कल्पनेची सत्यता पटवून दिली. हर्झ ज्याचा "हर्ट्झियन लहरी" असें म्हणतात त्या उषध उषध प्रकाशलहरींशीं सदृश आहेत. पण पत्र्याच अल्पाकार्यन आहेत. आपल्या प्रयोगांत हर्ट्झनें असे दाखवून दिले की, योग्य स्थितीत, चुंबकीयते केलेल्या गोळ्या मधील विद्येच्या छिणग्याच्या साविण्यात प्रकार सह-रंध्या अतीच्या द्वेकलहरी असतात; पण त्यांचा लहरीकाल एका सेकंदात साह्य करणाइतरा अल्प असतो. या लहरी प्रकाशलहरीप्रमाणेच परावृत्त, वरीभूत व धुवीभूत होतात. यिनतारीं सायंवेनात याच लहरींचा उपयोग करण्यात येतो.

हॉटवेन किरण किंवा क्ष किरण.—सन १८९५ च्या डिसेंबर महिन्यात सर्व गमाला धक करून रोडनाच्या एका शास्त्रीय शोध्याची मातमी जर्मनीतून आली. हा शोध म्हणजे अपारदर्शक वस्तुतीत अंतर्भाष मानवी दृष्टीला दाखवून देणारे कणांचे एक नवीन स्वरूप होते. ही अद्भुत दिव्य दृष्टि मिळविण्याकरिता काही एका मिश्रणाचा अति पडदा असलेल्या व एका विशिष्ट विद्युत्प्रवाहाकडे रोडलेल्या तळीतून एखाद्या वस्तूकडे पाहण्याचें असे. या जाव्याच्या नळातून निघावींतील पेंसे, लाकडात घुसलेले पिळे, कातडी परांतीत बघी इत्यादि स्पष्ट दिसत. या तळीच्या पुढे मागसाचा हात धरिल्यास, जिरत नास जाऊन फक्त लातील नेमूर दाजे माथ नजरेस पडत.

मानवी दृष्टीलाच फक्त हा वस्तुकार दिसू येत होता असें नव्हे तर निर्वाच रासायनिक द्रव्येहि याची साह्य देण्यास पुढे आणित आली व टाळ्याना दिसणाऱ्या गोळी प्रकाशलेखनाच्या काचेवरहि येतल्या गेल्या बही डोळ्याची तयार फलवृक्ष असेल असा काजील शक्यतेच्या हांगाहि पारनिर्मूल करून दाखित आल्या. श्री हॉटवेनचे प्रयोग बाह्यर जाल्यानंतर एका महिन्याच्या अंतित सर्व हुरोपरदेभर "क्ष-किरण" व "नवीन प्रकाश सेरान" याविषयी बघी घुलू शक्यी.

ज्या क्रियेनें अपारदर्शक पदार्थ पूर्ण किंवा अर्धपारदर्शक बनतात त्याच्या शोध्यातारी बरील कविधारक गोट, पूर्वज्ञापाखेरीन एवढम घडून आली नाही हे साणायपास नवीन १८५९ मध्ये उज्जालअस मुकर (१८०१-१८६८) या जर्मन अतिवशास्त्रज्ञाचा असें आढळून साह्य होते की, जेव्हा अतपपीडित निर्वात फाच नॉलेकमध्ये विद्युत्प्रसंग झाला, तेव्हा कृष्ण-राजवळीत नळाच्या वातील पृष्ठभागावर हिरवा स्फुरः प्रकाश दिसत. हिडेक, गोल्स्टेन, वूकर योरे वुसेर शास्त्रज्ञ या प्रकाशानें बारण बोधित होते. या प्रकाशाची प्रो. वूमननें अशी चपपति लाविली होती की, बरी दयाच्या नळीत जपन घालेरी उष्णता व स्फुरप्रकाश प्रगटुपासून मोठ्या वेगानें निघालेल्या व कांचच्या नळाच्या

आतील पृष्ठभागावर आपटणाऱ्या वणप्रवाहामुळे उद्भूत झाली या उजेडावर काचेच्या घट्टद्रव्याचाहि परिणाम होतोसा दिशला उदाहरणार्थ, शिंयाच्या अशा असलेल्या काचेपासून निळसर स्फुरप्रकाश तिघाला व संडा असलेल्या काचेपासून पिवळट हिरवा स्फुरप्रकाश उत्पन्न झाला या वणाचा एकसारखा घराब वेळ आल्यात होऊ लागल्या वर काचेच्या घटनेत फरक होतोसा दिग्दर्शक कारण प्रो क्लुसच्या मते ती काच "थात" नाल्याकारणाने प्रकाशातील मूळची रंगाची वाही वेगान रंगी होऊ लागली व शिंया लोखंडासारखा जर एखादा अपारदर्शक पदार्थ म्हणून व काचेच्या भाग आच्यामध्ये, त्याची काचेवर कोठे तरी सावली पडेल अशा वेतान काही वेळ टेंविल; तर ती पदार्थ काढून घेतल्यावर किंवा त्याचे स्थान बदलल्यावर अस आढळून आले की त्या सावलीने प्रथमतः आपलेल्या भागावर किरणाचा परिणाम इतर भागापेक्षा निराळ्याच तऱ्हेचा दृष्टीस पडतो.

म्हणजे किरण या नावाने आता ओळखिले जाणारे हे विविध किरण सावली पाडतात, इतकंच नव्हे तर चुंबकाच्या साक्षिध्वाने नवीन्या पानुवरील स्फुरप्रकाशाची जागा पालटता येत यावरून असे दिसत की, हे किरण म्हणजे चुंबकीय भ्रंशलेल्या कणांचे झलले आहेत प्रो जे जे यॉम्सनने हेंच सिद्ध केले आहे सद्दा म्हणजे किरण फार जलदरीने किरणाच्या म्हणजे चुंबकीय जागत अमतात असे मानण्यास हरकत नाही त्याचप्रमाणे चुंबकीय क्षेत्रांमुळे झालेली चुंबकीय मोजून हे उण किती वेगाने फिरतात हे अमानव क्षम आहे.

या किरणात अमलेल्या अपारदर्शक पदार्थाचा सावली पडते या वस्तुस्थितीमुळे प्रथम असे वाटले की, सर्व पदार्थ त्यांना सर्वोच्च अपारदर्शक आहेत तथापि हर्शने असा शोध लाविला की, म्हणजे आणि नवीन्या बाजू याच्यामध्ये रोम्याचे किंवा गॅल्युमिनियमचे पान यासारखे अपारदर्शक पदार्थ ठेविले अतःहि काचेवर मोजागा स्फुरप्रकाश पडताना यानवर लवकरच रेनार्डन असे दाखविले की, "म्हणजे किरण" विगर्जक नवीनून मोहरील हवेत नेता येतात त्या वेळेपासून नवीनहरील या किरणांना "रेनार्ड किरण" असे म्हणण्यात येते.

१८९५ सालाच्या डिसेंबरच्या अखेरीस बुद्धिमत्तया प्रो विन्हेन फानरॉट रॉटनेने पर आलेल्या म्हणजे किरणाच्या प्रमाणावधीना आपला शोध जाहीर केला त्यात असे आढळून आले की, स्फुरप्रकाशी द्रव्याने आच्छादिलेली एक तयबडी पूर्णपणे निवांत केलेल्या—द्रव्या पूर्णपणे की म्हणजे किरणांचा तेथे हिरवा स्फुरप्रकाश पडत—विगर्जन नसलेल्या ठेविली असता ती एका विविध तऱ्हेने प्रकाश हा प्रकाश उत्पन्न करणार किरण,

जरा ते म्हणजे किरणांपासूनच उत्पन्न झालेले दिसतात तरी म्हणजे किरण नव्हते, तर ते ज्यांना त्यावेळेपासून रॉटनेन किंवा क्ष-किरण म्हणतात ते ते होते रॉटनेनला असेहि आढळून आले की, पडदा व निवांत नवी याच्यामध्ये पदार्थ धरिले असता, त्याची छाया पडद्यावर पडते, या छायेचे स्वरूप पदार्थाच्या घनतेवर अवलंबून राहते. उदाहरणार्थ, घात या किरणांना बहुतेक पूर्णपणे अपारदर्शक आहेत, हाडासारखे पदार्थ यापेक्षा खरेच कमी, व साधारण मांस तर अगदीच नाही म्हणजे त्यांचे चालेल हातात एखादे नांगे धरून त नवी व पडदा याच्यामध्ये धरिले तेव्हा त्याच्या छाया चित्रात ते नांगे एका काळ्या छायन दिग्दर्शित जाले हाताच्या हाडाची छाया स्पष्ट पडली हाता तरी ती हलकी आहेत असे उघड दिसले आणि मज मासतव्या तर म्हणजे साधारण छायाच पडली नाही प्रथमतःपासून असा शोधच महत्त्व सवाला स्पष्ट कळते हे ते व ते प्रकाशलेखक काचपटावर या किरणांचा परिणाम होतो या शोधानंतर आपली वाटले, कारण आपण ज्यांना अपारदर्शक समजतो असा पदार्थातून पळीकडल्या वस्तूची चित्रे घेऊन त्याची कायम नोंद करणे या वेळेपासून शक्य झाले.

रॉटनेच्या शोधांना जे एवढे व्यावहारिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे त्याचे कारण क्ष-किरण उत्पन्न करण्याचे यंत्र आता इतके सोपे व स्वस्त झाले आहे की, नवविज्ञान्यांना भारताकानाहि ते अवळ बाळगता येते त्यातील मुख्य मुख्य गोष्टी म्हणजे, विद्युत्प्रवाहावरिता विद्युत्चुंबकमानेस किंवा रस्तातून नेलेल्या विद्युत्प्रवाहाच्या चावीला जोडलेले एक प्रवर्तक वेडोळे, एक किरणकेंद्रक नवी, एक प्रकाशक आणि पडदा किरणकेंद्रक नवी निरनिराळ्या भागांच्या असतात ही नवी बद्द असून निवांत केलेली असते हिच्या काचेच्या बाजूमध्ये म्हणजे व घन असे दोन धुव पकें वसविलेले असून, ते दोन्ही काचेच्या बाजूनी प्रवर्तक वेड्याच्या विद्युत्वाहक तारांनी संयुक्त करण्याकरिता बाहेर काढिलेले असतात ही नवी प्रयोगाच्या सोयीकरिता वाटले शिंतकी उंच वेडरीयर बांधवाही स्फुरप्रकाशक पडदा बहुतेक कोणत्या तरी प्रगतिनकर्मविद्याच्या (स्टेडिओसायनाइड) तयकडीचा असून तो सोयीवार आकाराच्या एका वेड्याच्या एका वेड्या वनवितात; या वेड्याची समोरी बाजू तोड राहील हातयाच आकाराची केलेली असते त्यामुळे सोपून पाहताना याहेच्या उजेड आत येण्याचा बद्द होऊन निरीक्षकाच्या डोळ्यांना पुढील पडद्यावरील प्रकाशमस्तर पाहता येतात निरीक्षण करण्याच्या वेळी प्रयोगकर्ते फक्त विद्युत्प्रवाह सोडून आपल्या डोळ्यांनामोर तो पडदा आणवयाचा व तो त्या चकाकणाऱ्या नवीमोर धरिला असतो, नवी व पडदा याच्यामध्ये ठेवलेल्या पदार्थाची छाया स्फुरप्रकाशित पडेल प्रकाशलेखकाचाच किंवा स्फुरप्रकाशित पडदा यावर उत्पन्न झालेली अद्भुत छायांचेच प्रकाशाच्या एकाच निराश्रय रश्मि

पापोसून होत असावीत असे दिलेलं तरी या विरण्याचं तरे लक्षण अद्यापि निर्णित नाही रॉडजन् विरण गरोगरीच प्रकाशाचेंच एक स्वरूप आहे किंवा नाच ह पूर्णपण टरल नाही या विरणाच्या गुणधर्मांत प्रकाशास्वरूपाचा वा नव्या मारखें जरी क हों सापडलें नाही तरी अनेक प्रयोग बरून देगील त प्रकाशाच अहेत अमें म्हणण्यास अजून गवस पुरावा मिळत नाही

**शाक्तिनित्यत्व** —इ स १८६१ मध्ये फॅरेडेने चुंबकीय विद्युच्छक्तिच नवीनच क्षेत्र संशोधकास झळ कलें विद्युत्प्रवाह चुंबकत्व उत्पन्न करितो असा ज्या प्रयोगांनी घोष लागला तेच प्रयोग उलट रतीनें करून त्यानें अमें दाखवून दिलें की, काही विशिष्ट स्थितींत चुंबकाच्या अर्गी विद्युत् उत्पन्न करण्याचें सामर्थ्य असतें, म्हणजे त्यान विद्युत् आणि चुंबकत्व यांचे एकमेकांत रूपांतर होत हें सिद्ध केलें नंतर त्यानें असें दाखवून दिलें की सर्व वस्तूंचर कमीज्यास्त प्रमाणात चुंबकत्वाचा परिणाम पडतो व प्रमाणाच्या हवी भेदनाद्वरून असें दिसतें की, प्रकाशाचर देखील चुंबकत्व परिणाम करितें विद्युच्छक्तीच्या सर्व निरनिराळ्या रूपाचें सादर आणि विद्युत् व रासायनिक क्रिया याच एकमेकांत होणारे परिवर्तन, याविषयी त्यानें आपली पूर्ण खात्री करून घेतला होती याप्रमाणें त्यानें प्रकाश रासायनिक आकर्षण, चुंबकत्व व विद्युत् यांची एकत्र सांगड घातली “ कोठेहि प्रेरणेची खरोखर उत्पत्ति तिच्या करिता घड्याचा तरी तितक्याच प्रमाणात मध्य शास्त्राचेरीज होत नवने,” असा त्यानें सिद्धांत काढिला फॅरेडेन १८४० सालीं हा सिद्धान्त मादला ह्या वेळीं पुढें निषण्णच्या मोठ्या सामान्यसिद्धांताच्या तो मार्गात होता असें म्हणण्यास हरकत नाही त्याला त ओठे तत्व कळलें होतें, पण त्याचें महत्त्व पूर्णपणें लक्षात आलं नाही दुसऱ्यानीं निराळ्या मार्गांनें जाऊन हेंच तत्व व त्यानें एकदर महत्त्व सोधून काढिलें

हा मोठा सामान्यसिद्धांत म्हणजे सध्या सर्वाना परिचित असलेला शाक्तिनित्यत्व होय हा सिद्धांत असा की, शक्त वें एका हि रीतीतून दुसऱ्या स्थितीत रूपांतर करिताना, आपल्यात ती तितक्याच परिमाणापेक्षा जास्त कधीहि मिळत नाही थोडेक्यात सांगायला म्हणजे शक्तीची नवीन उत्पत्ति किंवा नाश करणें हें पदार्थाच्या उत्पत्ति किंवा नाश इतकच असक्य आहे व जड विश्वातील सर्व चमत्कार केवळ शक्तीच्या रूपांतरांनें साध्य झाले आहेत हा शोध अतिशय महत्वाचा असून निदान १९ व्या शतकात तरी याच्या तत्वाचा दुसरा सिद्धांत प्रस्थापित झालेला सापडणार नाही अर्थात तो तत्कालीन सर्व लोकास एकदम पडला नाही व आता कोठ ५० वर्षांनीं तो पूर्ण मान्यता पावला आहे अशा तऱ्हेचा मर्यादणीत सामान्य सिद्धांत गुण्याच्या छत्रासारखा ताकाळ वाटत नाही किंवा एकाच माणसाच्या होवयांतून पूर्ण वाड होऊन बाहेर निघत नाही एका डोक्याला गताचा तत्वाच

संपूर्ण आकलन होण्यापूर्वीं अनेक डोकी त्याच्या अगळ अगळ पोहोचलेली अग भात, आमा नेहमींचा अनुभव आहे शाक्तिनित्यत्वाच्या मिळोतात तर याची सत्यता चाचलीच पडते केवळ फॅरेडेनच नव्हे तर दुसऱ्या पाच सदा माणसांनीं याच्या प्रसिद्धीपूर्वींच त्याविषया तर्क व कल्पना आल्या होत्या वालाविक, प्रकाश आणि उष्णता याचा लहरीगिद्धात प्रतिपादन करणारा प्रत्येक मनुष्य या म्यथाच्या मार्गात होता यग आणि मेन्सेल यांच तत्व तर याच शाक्तिनित्यत्वाच्या क्षेत्राकडे नेणाऱ्या राजमार्गीसारख हात विद्युच्चुंबकाच चमत्कार हा लखरच एक दुसरा राजमार्ग उघडा झाला याच प्येताकड नणारा आणखी एक खात्रीचा व इतदीचा तिसरा मार्ग म्हणजे उष्णतेचें चमत्कार हा होय या मार्गांनें गेलेल्या प्रवातानीं आपल्या खोदरीच्या बांधसुर बांधवानी, ते प्यया अवळ णा हाचेंच आत होते तरी, मार्गे जावून प्येय गोटले.

या महत्त्वाच्या क्षेत्रात ज्यानीं प्रथम प्रवेग केला त्याचा नामनिर्देश प्रथम करण जकर आहे अदराच्या शतकाच्या अखरीस वॉट रम्फर्ड आणि हम्स डेव्हा यांनीं अगदी स्वतः रीतींनीं अमें दाखवून दिलें की, धमाच उष्णतेत रूपांतर करिता येईल, म्हणजे पिढमय गतीचें अणमय गतीत रूपांतर होईल पिढमय व अनुमय गतींच्या प्रमाणात परस्पर निकट सवष आहे एवढें—अस्पष्ट का होईना—या प्रतिभावान पत्रिताना माहात होती असें निमिदित समझण्यास हरकत नाही तेव्हा उष्णतेच्या यांत्रिक सममूल्याचा नियम याच्या अगदी दृष्टिपथात होता पण यापैकी कोणीहि आपण जें काही पाहिलें तें उघड सांगि तलें नाही, किंवा त्यांना त्याचें आकलनच झालें नसेल त्या नंतर पावलेत पथेत याच्या इतर देखील कोणाच्या विचाराचा पण आला नाही, मग पुढें जाण्याची गोट दूरच राहिली

पण नंतर, इ स १८१४ मध्ये सारी कार्नी नापाच्या णका फ्रेच त कवेत्यानें या विरत्यात इप्रमानां गाढून, त्याच्या हि पुढें एर मोठी उडी मारली त्यानें आपली कल्पना उघड कणे पुढें माडली ती अशा की, विशिष्ट प्रमाणाच्या कार्याच रूपांतर विशिष्ट प्रमाणाच्या उष्णतेतच होईल, ज्यास्ती किंवा कमी होणार नाही उष्णतेच्या लक्षणाविषयी कार्नीचो कल्पना मात्र त्याच्या आधींच्या शास्त्रापेक्षा निराळी होती उष्णता म्हणजे निर्मांर द्रवपदार्थाचेंच एव स्वरूप आहे असेंच अद्यापि तो गममत असे तयापि उष्णता व यांत्रिक कार्य याच्या परस्परगत होणाऱ्या परिवर्तनाविषयी त्यानें अगदी स्पष्ट रीतीनें प्रतिपादन केलें त्यान काढलेले निष्कर्ष ह्या फार महत्त्वाचे वाटतात तरी तत्कालीन लोकांचर त्याचा मुलीच पगडा घसरला नाही

रम्फर्ड आणि डेव्हा यांनीं सोडून दिलेला गुदका घागा खोदरीच ज्यानें उचलून त्याचें पुरे पक्ष विणलें तो शास्त्रतत्व-विणकर १८४० मध्ये या क्षेत्रात प्रथम सरिला हा मॅनस्टरमहाल कारखानदार असून, प्रस्थान डॉ आल्टनचा

सिन्धु व मित्र होता. याचे नांव भेम्स प्रेस्कॉट जूल होते. जेव्हा मादी पिढी १९ व्या शतकातील नांवांचे गार्ल्ड आउटपील तेव्हा या मॅचस्टरच्या तत्त्ववेत्त्यांचे नांव भारिस्टोडेल, कोर्पेनस, आणि न्यूटन यांच्या नांवाप्रमाणे परीपरी होईल यांत संदेह नाही. कारण, यात्रिक कार्य व उष्णता अर्थांनी निःसंशय समतोल आहेत; व पिंडमय गतीच्या आविर्भावाचा प्रकार कोणताही असला तरी, तो कदाही एक परिमित व मापनीय उष्णताच उत्पन्न करतो असे विवर्तित सिद्ध करून देणारा जूच होय. उदाहरणार्थ, खाला असे आढळून आले की, मॅचस्टरमध्ये सुसुद्रसपाटीच्या शब्दां सातशेवाहत्तर (७३२) फूट खाली पडणारे एक पौंड बजन, एक पौंड पाण्याचे उष्णमान एक अंश फोरेनहीट बदलविणारे उष्णता उत्पन्न करू शकते. ही गोष्ट आकस्मिक किंवा यदुच्छेने घडली असून ती एक निश्चित स्वभावाचा सिद्धांतच दाखवणारी गोष्ट आहे; व सर्वसामान्य असणाऱ्या नियमाचेच हे एक उदाहरण आहे. जर उष्णता नवान उत्पन्न करिता येत नाही, पण गतीच्या दुसऱ्या एकाचा प्रकाशने रूपांतर म्हणून तिचा नुसता प्रादुर्भाव करता येतो, ही गोष्ट सरी असेल, तर हीच गोष्ट प्रकाश, विद्युत्, चुंबकत्व यासारख्या शक्तींच्या इतर सर्व स्वरूपाविषयी खरी असावयास नको काय? ही सर्व उल्लेखी निकट संबद्ध आहेत या सर्व साक्ष्यावरून या अमुमानाची सत्यता पक्कं झाली. सर्व प्रयोगांही खाला पुष्टि देऊ लागले, याप्रमाणे उष्णतेच्या यात्रिक सममूल्याचा नियम शांति-निराशाच्या मोठ्या सिद्धांताचा मुख्य कोणीला बघून राहिला.

याच वेळी इंग्लंड वेल्शमध्य कोलिंग नावाच्या कोपमहंग नच्या एका तत्त्ववेत्त्याच्या ज्ञानात हेच तत्त्व येऊन त्याने त्याच विशेष प्रतिपादनही केले होते. त्याचप्रमाणे तिकडे जर्मनीत तीन धडित याच तत्त्वाच्या मार्गावर होते. त्यांपैकी दोघांनी जूल किंवा कोलिंग याच्याही अगोदर ते गाढले होते. तथापि त्यांनी याचे स्पष्ट विवेचन केलेले नव्हते. या तिघा जर्मनांची नांवे मोह्र, मेयर आणि हेम्सहोल्ड अशी होती. अशी या धेष्ट शांतिनियत्याच्या सिद्धांतात यांचा किती योग होता हे पाहू.

इ. स. १८३७ मध्ये कार्ल फेडरिक मोह्रला या तत्वांतील मुख्यार्थांचे आकलन होऊन त्याने ते प्रसिद्ध केले. पण त्याच्या निबंधाकडे त्याच्या देशभाषावांचिंह रुसू गेले नाही. जगात या श्रेष्ठ तादाची मालाच प्रथम कल्पना आली म्हणून याचा शब्दाला केला पाहिजे. याची त्याने आपल्या सिद्धान्त पटवून देण्याचे काम मोठसे केले नाही.

यानंतर पाच वर्षांनी म्हणजे इ. स. १८४२ त हेल्ड्रॉन गांवा वैद्यकी करीत असलेल्या डॉ. ज्यूलियस रॉबर्ट मेयरने 'निरिद्रिय मूर्तीतील प्रेरणा' या विषयावर एक निबंध प्रसिद्ध केला. त्यांत केवळ उष्णतेवरून यात्रिक सिद्धांत होता असे नव्हे तर त्याखेरीज शांतिनियत्याचे धोरण्यांत विशद-रीतीने पूर्ण विवेचनही केलेले होते. याच्या अगोदर दोन

वर्षांपूर्वी सणकटिवेधांत संचार करीत असलेल्या रुच इंडिया बहावावर शब्दव्य असतांना त्याने असे पाहिले होते की, समशीतोष्ण हवेतील रोग्याच्या शिरांत रक्त नेहमी पादा-ण्यांत येते. त्यापेक्षा तीथील रोग्याच्या शिरातील रक्त ज्यास्त उबल असते. या शुष्क वाटेच्या गोष्टीवर विचार करून त्याने अशी कल्पना बसविली की उष्णकटिवेधांत शरीराचे नेहमीचे उष्णमान कायम राखण्याकरिता प्राणिलीकरणवार्ध कमी लागते, व या कारणासुळे वरील गोष्ट घडून येते. तेव्हा शरीर हे एक यंत्र असून त्याच्या कार्यशक्तीला पाह्य प्रेरणांची आवश्यकता आहे असा विचार त्याच्या मनांत येऊन त्यावर विचार करता करता त्याने दुसऱ्या नवीनच विचार-संज्ञात संचार केला. या संज्ञांत विचार करीत असता त्याने उष्णतेच्या यात्रिक सममूल्याच्या सिद्धांताचा स्वतंत्र शोध लाविला व शांतिनियत्याच्या सिद्धांताची प्रथमच पूर्ण जाणीव करून घेतली.

**निरिद्रिय मूर्तीतील प्रेरणा.**—मेयर याविषयीच्या निबंधांत म्हणता: प्रेरणा म्हणजे काय? व निरिद्रियाच्या प्रेरणांचा परस्पर संबंध काय? प्रेरणा म्हणजे काही तरी अज्ञात, अशोध्य व एहीत अशी वस्तु असून इत्य म्हणजे बजन आकार यांनी युक्त अशी वस्तु आहे असे आपण मानतो. तेव्हा प्रेरणेतूनही आपल्या कल्पना निश्चित केल्या पाहिजेत. सर्व तत्त्वेच्या प्रेरणा या कारणस्वरूपी आहेत, व कारण हे कार्याबरोबर असते या नियमाने ही प्रेरणा केव्हाही शून्या-वरोबर होणार नाही. म्हणजे ती अविनाशी आहे. याप्रमाणेच अ या प्रेरणेने व हे कार्य झाले असे धरल्याम अचं व या स्वरूपात रूपांतर झाले. याप्रमाणे कारणांचा पहिला शुणधर्म म्हणजे अविनाशीपणा; व दुसरा, निरिद्रियाची रूपे धारण कर-ण्याचे सामर्थ्य. कारणांचे दोन वर्ग पडतात. पहिल्यात मुख्य व अनेकदा हे शुणधर्म असणारी कारणे येतात व ती जड-द्रव्यस्वरूपी असतात. दुसऱ्यात या शुणधर्माच्या अभाव असतो. यावरून, प्रेरणा या अविनाशी, परिवर्तनशील व निर्भार वस्तू होत.

एखादे वजन उचलण्यास लागणारे कारण ही एक प्रेरणा होईल. त्याचप्रमाणे उचललेल्या वजनाचा होणारा परिणाम म्हणजे कार्य हीही एक प्रेरणाच होय; किंवा जास्त सामान्य स्वरूपात सांगावयाचे म्हणजे जड वस्तूने अवकाशात धलग करणे म्हणजे प्रेरक शक्ति होय; व ज्या शक्ती ही प्रेरणा पदार्थाचे पतन घडवू. आणित, त्या शक्ती चाला पातन-प्रेरणा म्हणतात. पातनप्रेरण व पतन किंवा पातनप्रेरण व गति यांचा कारण व कार्य असा संबंध आहे; या दोन प्रेरणांचे एकमेकात परिवर्तन होते; एकाच वस्तूची ही दोन स्वरूपे आहेत. जमीनीवर स्थिर असलेले वजन म्हणजे प्रेरकशक्ति नव्हे. कारण अशा वजनासुळे गति उत्पन्न होत नाही अगदी दुसरे वजन उचलले जात नाही. ज्या प्रमाणांत जमीनीपासून ते उचलले जाते, त्या प्रमाणांत त्यास प्रेरक-

प्राक्चि ज्येते. ह्याचप्रमाणें कारण (पृथ्वी व मजून यांमधील अंतर) व कार्य (गतीचें परिमाण) ह्यामध्ये एक नित्य संबंध आहे. एखादी वस्तु खाली पडण्यापूर्वी ती उचलली गेली पाहिजे ही गोष्ट तिला मजून पाहिजे अथवा मुरख पाहिजे या गोष्टीप्रमाणेंच ठावश्यक आहे.

पुष्कळ प्रसंगां आपण असे पाहतां की, एक गति दुसरी गति उत्पन्न केन्नाखेरांम किंवा एखादे वजन वर उचलस्वाखेरीम बंद होते. वण एकदां अस्तित्वात भातेली प्रेरणा नाश पावत नाही. फक्त आपले रूप बदलते, असे तत्व आहे. तेव्हां पातनप्रेरणा आणि गति याखेरीज दुसरी प्रेरकशक्तीची रूपांतरें आहेत की काय असा प्रश्न उत्पत्ती आपण दोन धातूंचे तुकडे घेऊन पातू लागलों असत तरीच गति खर्च करतो व आपणास ते तुकडे तांगलेले आटवून घेतात. तसेंच एका भाष्यात पाणी घेऊन जोरानें हलविल्यास तें तांगतें. अशा रीतीने अनेक प्रयोग करून बहुतेक असें दिसून आले आहे की, पुष्कळ प्रसंगां उष्णतेखेरीज गर्तीने दुसरे कार्ये आढळत नाही; व उष्णतेचेंहि कारण गर्तीखेरीज दुसरे दिसत नाही; यावरून गति व उष्णता यामध्ये काही तरी संबंध असला पाहिजे. आपणास पातनप्रेरणा, गति व उष्णता यांच्यातील साहजिक संबंध असा दिसतो:-जेव्हा एखाद्या पदार्थातील वेगवेगळाले वण एकमेकांसबळ येऊं लागतात तेव्हा उष्णतेचा प्रादुर्भाव होतो म्हणजे संकोचनाव उष्णता उत्पन्न होते. अर्थात् पदार्थाच्या अतिन्यून स्थान कपाना व त्याच्यातील सूक्ष्म अंतरांना जी मोठे खणू पडते. तीच मोठ्या पिंडाला व सापण्याच्या अंतरांना लागू पडली पाहिजे. एखाद्या वजनानें पतन म्हणजे पृथ्वीच्या आकाराचें त्या प्रमाणात न्यूनीकरण होय, तेव्हा त्या योगानें प्रादुर्भाव झालेल्या उष्णतेशी त्याचा निःसंशय संबंध झाला पाहिजे. या उष्णतेचें प्रमाण, वजनानें गुट्टव व त्याचें गमनीपासून अंतर याच्या प्रमाणात असलें पाहिजे हेहि उपपन्न आहे.

तथापि गतीषु उष्णतेत रुपातर होण्यापूर्वी गति-मय  
ती कोणत्या प्रकारची को असल्या-तिचें गति या स्वरूपातील  
अस्तित्व संपले पाहिजे. जर पातनप्रेरणा आणि गति उष्ण-  
तेच्या सप्तममूल्य असल्या तर साधनिकपंचें उष्णता देखील  
गति व पातनप्रेरणा यांच्या सप्तममूल्य असली पाहिजे. ज्या-  
प्रमाणें उष्णता ' परिमाणार्थें न्यूनीकरण व गतीचें अवसान '  
याचें ' कार्य ' म्हणून प्रादुर्भूत होतें, त्याचप्रमाणें ती गति  
किंवा पातनयल याचें ' कारण ' म्हणून लघुपातने-साधनप्रमाणें  
उष्णता ही कारणरूपाचें असेल व तिचें गति, विवर्तित पिया  
वजन उचलणें यांसारख्या कार्यांत रुपांतर होईल तर ती  
उष्णता या स्वरूपात व कारण म्हणून नष्ट होईल. आण-  
गाडीमध्यें या उष्णतेचें रुपातर गतीस झालें आणगांस आड-  
बून येतें. मेयरेन आपल्या निबंभाच्या शेवटी पुढील निष्कर्ष  
आडला आहे. पातनप्रेरणा आणि गति यांच्यामधली समीक-  
रणें सोडविण्यासाठी एका दिशेच्या वेळात ( पदिया सेकंडांत )

शास्त्रमतेऽर्हं अंतर प्रयोगाने काढावें लागतें. रसायनप्रयोग एका वायूला पातनप्रेरण व गति आणि दुसऱ्या वायूला उष्णता यांच्यामधलीं समीकारां सोडविण्यासाठी, दिलेल्या पातनप्रेरणेच्या किंवा गतीच्या प्रमाणावरोवर उष्णतेचें प्रमाण केवढें आहे हेंहि काढावें लागतें. उदाहरणार्थ, एक दिलेले वजन जमिनीपासून एतदीं वर उंचलावें लागेल म्हणजे त्याची पातनप्रेरण, तितक्याच वजनाच्या पाण्याचें उष्णमान अन्य अंशापासून १ अंशपर्यंत चढविण्यावरोवर होईल, असा सत्यहें समीकरण दाखविणें म्हणजेच एक भौतिक सिद्धान्त प्रस्थापित करणें होय; हे दाखविण्याचा मा निरूपण प्रयत्न केला आहे.”

वायूचें उष्णमान व वनफळ यांचांतल्या संबंधांना वर प्रस्थापितले तत्वे लघुवित्याम असे आढळून येतें कीं, वायुमंडलेंच फळ पारदत्तभावे नीचीभवून गेलोचामुलें मुक्त झालेल्या उष्णतेच्या प्रतोरवाच्या परिमाणार्थें असतें. तेव्हां वायवरून अस निष्पत्ती, दाब स्थिर असता हवेची उष्णताधारक शक्ति व वनफळ स्थिर असता उष्णताधारक शक्ति यांचें गुणोत्तर प्रमाण १.४२१ धरल्यास ह्मण अंशापासून एक अंशापर्यंत विशिष्ट वनताच्या पाण्याचें उष्णमान बटण्यास लागणारी प्रेरणा तितक्याच वनताच्या एक बोझ्याचें अगमार्थें ३६५ मीटर उंचीवरून होणाऱ्या वनताधरांवर असतें. या निष्कर्षांवरोंवर ह्मणूंयां सर्वांत उत्तम वाफेची ह्मणें जें काम करितात तें तद्बद्दल पाहिल्याम, तापका (थर्मोमटर)च्या रालीं सावि-लेष्य. उष्णतेच्या किती अल्पाभादानकी गति निव्द्यते, किंवा वनन उन्नतलें जातें हें दिग्गूयें येईल. वायुलें सल्फ्याच्याप्राणक कर्बू वाफ्यातील रासायनिक अंतराचा व्यय करणाऱ्यातील विनोदतः रासायनिक विपुल उत्पन्न करून गुरुत्वापनाधी दुसरी छारादी चापली कापयेदरीर पद्वति काढण्याच्या प्रयत्नाकडे लोकांचें लक्ष का लागून राहिलें आहे हें वळून येईल.

मेयर आणि हेल्महोल्झ.—अशा रीतीने हा अज्ञात प्रश्न वैद्य भेडेश्यावात आपले आरुप्य सामान्य रीतीने केंद्रित असला वगात दुपऱ्या बोगत्यादि मनुष्याने पहिली नव्वती अशी अक्षामान्य दारवे वा अनुभवित होता. त्याने रांशोपि-लेंडे श्रेष्ठ तत्त्व त्याच्या जीवितालाती मुख्य गोष्ट वनून त्या-वरच त्याचा सर्व रिकामा वेळ सार्व होई लागला. सोदय व निरीक्षिण सूर्यात सर्व ठिकर्णी तो हेंच ताव साह्य लागला सर्व वनस्पती व प्राणी वेवळ यंत्रे गानून निरीक्षय द्रव्यावर ज्या नियमांचे प्राधिपत्य आहे त्याच नियमांनी ती बद्ध आहेत वसे त्याला मद्धन आले. नंतर त्याची दृष्टि अंतराळाकडे पोहोचून तारे का अरि वांत राहिले आहेत, जे धाकलितस्-त्वाचा सिद्धांत खरा असेल तर मेरुमी तन्मशाणि काहेर टाकीत असूनहि यापूर्वीच तो कां क्षय पावले नाहींत, या प्रश्नाची उत्तरे सोपय्यल हो गेले झाल्य. इ. स. १८४८ मध्ये त्याने आपली उत्कृष्टविषयीची कल्पना प्रसिद्ध केली.

आपला सूर्य व इतर दुसरे लाखों सूर्य यांच्या अक्षय उज्जता व प्रकाशाविषयी पटण्यासारखे सुरेल विवेचन त्यांत दिले आहे.

या, एकलकोंड्या तत्त्वज्ञान्याला जगात दुसरा कोणी आपल्याच विषयावर परिश्रम करीत आहे की नाही याची मुख्यच जाणीव नव्हती. त्याचप्रमाणे जगालाहि त्याची माहिती नव्हती. त्याची पाठ घोपटणारा किंवा त्याला स्फूर्ति देणारा कोणीहि मित्र नव्हता. एखादा श्रेष्ठ कल्पक, दुसऱ्या कोणी श्रेष्ठ कल्पकाचा मित्र किंवा शिष्य म्हणून, अगर इतर कोही असल्या प्रकारच्या सहाय्याने पुढे न येता एकदम एकट्याच शास्त्रभवनात पुढे आला आहे असे फारच क्वचित पडते. त्यापैकीच मेयरचे उदाहरण आहे. आतांपर्यंतच्या शास्त्रज्ञात येग डेव्हीचा मित्र होता; डेव्हीचा पालक रम्फर्ड असे, फॅरेडे डेव्हीचा शिष्य होता; फ्रेन्चल अरॅगोचा म्हकरी शरीर; फोर्लिंग औरस्टेडचा स्नेही होता; आणि जल डाल्टनचा शिष्य होता पण त्या शतकातील पंडितांत मेयर मात्र एकाकी होता; १९ व्या शतकातील गॅलिलेयो असे त्याला थोड्याहुत म्हणता येईल.

बरीच वर्षांपर्यंत मेयरच्या परिश्रमाकडे कोणाचेच लक्ष गेलें नाहीं १८४७ मध्ये जेव्हा हर्मन व्हान हेल्महोल्ट्स नावाच्या दुसऱ्या जर्मन वैद्याने स्वतंत्र रीतीने शक्तिनित्यत्वाचा सिद्धान्त घोषून तो प्रसिद्ध केला, तेव्हा त्याने मेयर या आपल्या देशाधवाचे नाव ऐकिले नव्हतें. पण जेव्हा त्याला मेयरची माहिती कळली तेव्हा त्याने शक्तिनित्यत्वाचा सिद्धान्त काढण्याचे श्रेय त्यालाच आहे असे म्हणण्याचे आंदार्य दाखविले. तथापि सर्व जग हेल्महोल्ट्सलाच स्वतंत्र शोध लाविल्यावद्दल हे श्रेय देतें.

१८४३ चा जूलचा निबंध.—मर्यादारी एकडे इंग्लंडांत जूलचे प्रयोग चालूच होते. आपल्या जर्मन प्रतिस्पर्ध्यांची त्याला माहितीहि नव्हती; त्याच प्रमाणे त्याच्या देशबंधवांनाहि त्याची माहिती नव्हती. १८४३ त त्याने शास्त्राची वाट करण्याकरिता स्थापन झालेल्या विट्रिझ संस्थेच्या रासायनिक शाखेपुढे आपला निबंध प्रथम वाचला. पण त्याकडे कोणीच लक्ष दिलें नाहीं. या निबंधाचे नांव “सुंक्तीय-विशुच्छकीय”चे उज्जताजनक परिणाम आणि उज्जताचे यांत्रिक मूल्य याविषयी” असे होते. त्याने प्रयोगाने असे दाखवून दिलें की, सुंक्तीय-विशुयंत्राच्या तारेच्या वेगळ्यापामून उज्जता उत्पन्न होते व ही उज्जता त्या तारेची विशुत्प्रवाहनाविरोधक शक्ति व प्रवाहशक्तीचा वर्ग यांगा प्रमाणात असते. व ही उज्जता सुंक्तीय किंवा व्होल्टाघटमालाजन्म विशुत्मध्ये सारख्या स्थितांत सारखीच असते. सेंट पिटर्सबर्गच्या प्रो. याकोवीने असे दाखविलें होतें की, विशुच्छुंक्तीय यंत्राच्या गतीने विशुत्घटमालेच्या व्होल्टाप्रवाहाच्या विरोधा लक्षां सुंक्तीय विशुत् तयार होते. जूललाहि हेच

आढळून आलें, पण त्याला विशुत्सुंक्तीच्या वेगळ्याने जास्त उज्जता उत्पन्न केल्याचे मुख्यच आढळून आलें नाहीं. ती पूर्वीप्रमाणेच प्रवाहाच्या वर्गाच्या प्रमाणात होती. नंतर त्याने विशुच्छुंक्तीकय यंत्र उलट दिशेने फिरवून व्होल्टाप्रवाहाची तीव्रता वाढवून पाहिली. तथापि सुंक्तीय प्रवाहाची तीव्रता कितीहि वाढविली तरी व्होल्टाप्रवाहापामून उत्पन्न झालेली उज्जता नेहमी प्रवाहाच्या वर्गाच्या प्रमाणात असते असे दिसून आलें. पण डॉ. फॅरेडेने प्रवाहाचे रासायनिक परिणाम त्याच्या परिमाणबरोबर असतात असे दाखविलें आहे. यावरून जूलने असे निद्व केले की, विशुच्छुंक्तीय यंत्रात घडालील रासायनिक क्रियेमुळे उत्पन्न झालेल्या उज्जतेचा काही भाग विशुन्मंडलाच्या योगाने छय पावून त्याचे यांत्रिक शक्तीत रूपांतर होतें; त्याचप्रमाणे विशुच्छुंक्तीय यंत्र आकर्षक प्रेरणांच्या दिशेच्या उलट फिरविल्यात, घडालील रासायनिक क्रियेमुळे जितकी उज्जता उत्पन्न व्हावयास पाहिजे त्यापेक्षाहि जास्त उज्जता विशुन्मंडलापामून उत्पन्न होते. यंत्र फिरविण्यास खर्च केलेल्या प्रेरणेचे रूपांतर या मास्ती उज्जतेत झालें. यंत्राला जोडलेल्या प्रेरणामापक साधनाच्या योगाने निबंधकाराने असे दाखविलें की, एक पाँड पाण्याचे उज्जमान एक अंश (फारेनहाईट डिग्री) वाढविण्याइतकी उज्जता, आठशेंतास पाँड वजन एक फूट उंच उचलण्याबरोबर यांत्रिक प्रेरणेबरोबर असते.

जूल कीं मेयर?—दोन वर्षांनंतर, जूलला त्याच संस्थेपुढे आपला दुसरा निबंध बाबावयाचा होता. पण अभ्यासाने वेळ थोडा आहे या सचवीर त्याचा फक्त सारांश सांगवयास सांगितले. भोल्यांमध्ये एकालाच काय ते त्याचे महत्त्व वाटले तो मनुष्य म्हणजे प्रसिद्ध लॉर्ड केल्व्हिन होय. त्याने पुढे जूलला त्याच्या संशोधनकार्यास चांगली मदत केली.

पण या वेळीं ब्रिटनमधील नांवाजलेल्या छात्रीय पुढाऱ्यांनी या नवीन तत्त्वाकडे संशयित दृष्टि ठेवली होती. फॅरेडे, च्युस्टर, हूशेल या त्या काळच्या भौतिक शास्त्रज्ञांपैकी कोणीहि या नव्या शक्तिनित्यत्वाच्या सिद्धांताला मान्यता दर्शविली नाहीं. पुढे बरीच वर्षे प्रमाणभूत मानला गेलेला कोणीहि जुना पंडित शक्तिनित्यत्वसिद्धांताचा पुरस्कार करण्यास पुढे आला नाहीं. १९ व्या शतकातल्या पूर्वाधीतील एकंदर चिंतारतील अत्युच्च असे हे ताव जगात निस्तब्धपणे, कोणीहि पुकारा केल्याशिवाय किंवा विरोधहि केल्याशिवाय जन्मास आले. या शतकाच्या ५ व्या दशकांत तीन निरनिराळ्या देशात या तत्त्वाचे उत्तम रीतीने विवेचन केले गेले तरी तत्त्वज्ञानशांतील पुढाऱ्यांना त्याच्या अस्तित्वाचा गंधहि नव्हता. इ. स. १८५३ मध्ये व्हेनेलने लिहिलेल्या शास्त्रेतिहासांत या क्रांतिकारक तत्त्वाचा दहा वर्षांपूर्वीच जन्म झाला असूनहि सुसता उल्लेख सुद्धा आला नाहीं पण नवीन पिढीने, ज्याला त्याच्या बरील माणमानी मुख्यच महत्त्व दिलें नाहीं, त्या

या तत्वांचें महत्त्व ओळखून त्याच्या उत्पादका-  
विषयी शोध चालविला; तेव्हां या शोधाचे अर्थ  
एकापेक्षा अधिक जणांप्रति जाति असुं उघडकीस आलें. प्रो.  
टिंडालच्या परिश्रमानें मिटिल्ले लोकांना मेयरचे संशोधन  
माहित झाले व मेयर आणि जूल यांच्या पक्षांत मोठा  
कडाव्याचा वाद चालला.

शक्तिनित्यत्वसिद्धांताचा मुख्य उत्पादक कोण ह्या प्रश्न  
अद्यापिहि समाधानकारक झटला नाहीं. जूल आणि मेयर  
यांच्यांत पहिली निवड होईल अशें बहुतेक मानण्यांत येतें.  
प्रो. टिंडाल याला असा विश्वास घाटतो कीं या प्रत्येकाचे  
नांव या विषयांत सविषयकारी सारसकट सारलें आढविलें  
जाईल. पण हें असेंभवनीय दिसतें. कारण कुठल्याहि पिढीला  
कोणताहि अद्वितीय योद्धा आवडतो. तेव्हां एक  
शतकांततर शक्तिनित्यत्वसिद्धांताचा उत्पादक म्हणून एकच  
नांव शिस्तक राहिल. तेव्हा ज्याचे नांव शिस्तक राहिल त्याला  
१९ व्या शतकाचा गॅलिलीयो क्रिवा न्यूटन रामबल्फात  
वेईल, पण या स्पृष्टशीय स्थानीं कॅल्विन, मोहर, मेयर,  
हेल्महोल्ट्स अथवा जूल यांपैकी कोण वेईल हें मात्र आम  
संगतां येत नाहीं.

लॉर्ड केल्व्हिन आणि शक्तिविशेषसिद्धांत-  
या नव्या शक्तिनित्यत्वसिद्धांताचें इतर क्रांतिकारक तत्वा-  
प्रमाणेच हळू हळू छान्या लोकांवर पगडा बसविला. तथापि  
सर्व शक्तिप्रवृत्तांसंबंधी असलेली निर्भारपदार्थांच्या कल्पना  
कांहीं केल्या पुरी नाहींशी होईना. जिथेंत सारख्या प्रतिष्ठ  
विद्वान् शास्त्रज्ञांलाहि मरेपर्यंत ( १८६१ ) आपली जुनी  
कल्पना सोडविली नाही.

या अवघांत जी तरुण मंडळी शक्तिनित्यत्वाचें तत्त्व पुढे  
आलें त्या वेळीं सिध्दवृत्तींत होतीती आतां मान्यत्वाच्या स्थानीं  
आरुढ होऊन या नवीन तत्त्वस्वरितां भांडूं लागली. कर्तृत्व-  
शक्ति निर्मादत्त नसून अनुग्रह यति आहे याविषयी यात्री-  
समूह पुरावे दिवसासुदिस असूं लागले. हिपोलाइट एर-  
फियो आणि लिऑ फोकाट्ट या दोन फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी प्रकाश  
ह्या लहरीरूप आहे अशा कांही शिस्तक राहिल्ल्या सोने-  
खोराची आपल्या प्रयोगाने खात्री करून दिली. याच्या  
अनुपयोगानेंच उष्णताहि याच तद्वांत ओगळी गेली. १८३७  
त जेम्स डेव्हिड फोर्बस नांवाच्या स्कॉच भौतिकशास्त्रज्ञानें  
प्रकाशाला लागू पडणारा प्रकाशभयन व दिवकाभयन हें नियम  
विसर्गक उष्णतेलाहि लागतात असें दाखवून दिले. पण  
उष्णतेचें यांत्रिक सममूल्य प्रस्थापित करणारे प्रयोग पवि-  
त्यावर या निर्मातांच्या अग्रजत्वाविषयीं सुद्धां शंका बाहिली  
नाहीं. जूलच्या प्रयोगासंबंधी शंका नाटण्याच्यानो ह्मदां  
थॉम्सन ( लॉर्ड केल्व्हिन ), रॅकिन आणि टिंडाल ( मेर  
विटन ), हेल्महोल्ट्स आणि हॅगेलियस ( जर्मनी ); फ्रान्-  
मपील रोमाल्ट गॅल्वा उष्णतेच्या निरभिराख्या स्वरूपसिध्-

धाच्या प्रायोगिक व गणिती शोधानंतर याविषयी सुकीच  
किंतु राहिल नाहीं.

या शतकाच्या मध्यकाळीं, जूल आणि मेयर यांच्या प्रयो-  
गांनीं सुचविलेल्या या अभ्यासावद्दलच उष्णतागतिशास्त्र  
नांवाचें एक नवीन शास्त्रजन्मांत आलें.तसेंच याच अभ्यासा-  
वरून एका संशोधकाच्या मनांत शक्तिनित्यत्वसिद्धांताच्या  
खालोखाल एक महत्त्वाचा असा नवीन सामान्य सिद्धांत  
उद्भवला. उष्णतागतिशास्त्राचा अभ्यास करीत असताना  
प्रो. नित्यन थॉम्सनला खबरदर असें आढळून आलें कीं,  
धम व गुहाकार्येण यांनी प्रवृद्ध झालेली सर्व पिंडमय गति  
उष्णतागतात नेतां येते; पण या क्रियेच्या अगदीं उलट  
क्रिया होत नाहीं. उष्णतेचें पिंडमय गतींत किंवा कार्यांत  
रुपांतर करतां येतें, पण त्या क्रियेंत उष्णतेला कांहीं भाग  
अवकाशांत विसर्जन पावून नाहींसा होतो. शक्तीच्या दुसऱ्या  
कोणत्याहि स्वरूपाचें पिंडमय गतींत रुपांतर करितां  
असें होतें. दाफीचें कोणतेंहि रुपांतर, मग ते कसल्याहि  
प्रकारचें असे, त्यामध्ये उष्णता उत्पन्न होण्याची प्रवृत्ति  
नेहमीं दिसून येते; व या उष्णतेवर काहीं भाग नाहींसा होतो.  
या आपल्या निरीक्षणावरून त्यानें १८५२ त शक्तिविशेषाची  
कल्पना काढली व एडिंबरीच्या रॉयल सोसायटीपुढें ती  
देवली. याच वर्षीं “ यांत्रिक शक्तीच्या विशेषाकडे सुटीतील  
सांख्यिक प्रवृत्ति ” या नांवानें फिलोसॉफिकल मॅगझिन मध्ये  
निबंधरुपांत त्यानें ती प्रसिद्ध केली.

वर सांगितलेल्या तात्वावरून प्रो. थॉम्सननें असा आर्थ  
वाक्ययाज्ञीया निष्कर्ष काढिला कीं, “ ज्या अर्थां तममूल्या-  
पेक्षां जास्तो विशेषापेक्षीय या यांत्रिक शक्तीची पुनर्स्थापना  
करणें अशक्य आहे ” त्या अर्थां आपल्याला शांत असलेले  
विश्व एकसारखें क्षीण होण्याच्या दशासारख्या स्थितींत असलें  
पाहिजे; आणि विशेषतः आपण रहात असलेलें जग विशिष्ट  
पण निश्चित कालापूर्वीं सज्जवस्तूला अयोग्य असलें  
पाहिजे व एका विशिष्ट कालानंतर पुन्हा तसेच झाले पाहिजे.  
आज या विचारांत आपणाला काही विशेष घाटलें नाहीं तरी  
अर्थां शतकापूर्वीं ते अत्यंत विस्मयकारक घाटले असलें  
पाहिजे अंत नवल नाहीं. तथापि कांही प्रगत अशा तात्वज्ञान्यां-  
ना थॉम्सनच्या सिद्धांताचें आस्छन करता आलें व शक्ति-  
नित्यत्व आणि शक्तिविशेष हे सिद्धांत एकमेकांना पूरक  
आहेत हें त्यांना पडलें. तथापि रॅकिन सारके काही तात्वज्ञ  
ही विशेषित शक्ति पुन्हा कोणत्या तरी रूपानें आपणाला  
मिलेल असें म्हणत होते. तरी कांही काळाने थॉम्सनचा  
सासांन्य सिद्धांत व त्याच्या परिणामावद्दल थॉम्सनचे  
निष्कर्ष सर्वमान्य झाले. याप्रमाणें शक्तीच्या गुणधर्माविषयी-  
च्या नवीन मतांचा उदय दुसऱ्या प्रत्येक नवीन मते खबर  
उद्वाप्रमाणेंच झाला. तरुण माणसे नवीन मते खबर  
करतात पण, जुन्या तत्त्वज्ञान्याना नवीन  
वेगवाच फारच विरोध लागतो. शक्ति म्हणजे केवळ



इत्याचें एक आविर्भवन आहे, या कल्पनेचा विकास होण्यास ज्याचा हातभार लागलेला यागें सांगितला आहे त्या माणसाची, त्याची शक्तिकारक प्रयोग केले त्यावेळची, वयें काय होती हे समजत येणें निरर्थक होणार नाही व त्या योगानें वरील विधानाची सत्यताहि पटेल.

केवळ वीस वर्षांचा असताना देव्हानें पंचांगानें वर्ग वितळविण्याचा अत्यंत सरस्मरणीय प्रयोग केला. रॉयल सोसायटीची प्रथमच बैठक त्या वेळीं यगचिह्नि वय वितळवून होती, व आपला लहारासिद्धांत प्रथमच जोरानें पुढें मांडण्याच्या वेळीं तो सत्ताविष वर्षांचा होता. याच क्षेत्रात फ्रेन्सेलन जेव्हा आपलें पाहिले म्हणजेच शोध लाविले तेव्हा तो सर्वोत्तम वर्षांचा होता याचा पुरस्कर्ता हो असें तो फ्रेन्सेलपेक्षा काय तो दोनच वर्षांनीं बरील होता. शिवाय तो मागील दहा वर्षांपासून इतका प्रसिद्ध झाला होता कीं तो जुन्या पिढीतला असावा अशा सावटल एकदम कल्पना होई.

उगतेच्या धुवीभयनाचा शोध करणाऱ्या वेळीं फोर्सेस तिसऱ्या आत होता ज्याला या शोधानें उगतेचें यात्रक सममूल्य काढण्यास स्फूर्ति झाली ती मोहर त्या वेळीं एकतीस वर्षांचा होता. १८४० त आपल्या मोठ्या कार्यालया हात घालण्याच्या वेळीं जूल बावीस वर्षांचा होता व ज्याच्या सशोधनाचेंहि हेंच वर्षं होते तो मेयर या वेळीं सन्वीस वर्षांचा होता. याच सिद्धाताचा स्वतंत्रपणें केलेला शोध प्रसिद्ध करते वेळीं हेल्महोल्ट्सचे वयहि इतकच श्रोतें मिंटिश सेलस्य र्डीत जूलच्या मदतीस बिस्मरक धोमस्तन बावून गेला तेव्हा तो तुकताच सज्जनदशेस पोहोचला होता, यानंतर सात वर्षांनीं त्यानें आपला शक्तिविक्षेपाचा सिद्धांत बसविला उगतागति शास्त्रवर्धक म्हणून प्रसिद्ध असलेले ह्युंजियस आणि रॅकिन तिसावें वर्षं लागण्यापूर्वीच आपल्या नवीन अध्ययनात चरेच पारगत झाले होते याला अपवादार्थक उदाहरणें हर्सेल व कॉरेडे यांची देता येतील हर्सेलनें आपल्या प्रतिसीच्या पुढे दुर्बाण हातीं घेतली, व जेव्हा त्यानें विन्डिप्रक्रिणपटातील उगतेचें चित्रण शोधून काढले त्या वेळीं तो पदाशान्या पुढे होता कॉरेडेचे निधन वय गेल्यावर त्याचें लक्ष विद्युत्कडे गेलें.

अंतिम एकीकरण — शास्त्राच्या प्रत्येक क्षेत्रात काही थोडेच मोठाले सामान्य सिद्धांत असतात तेव्हा साहचिक्च एखादा मोठा सिद्धांत उदयास आल्यावर दुसरा येण्यापूर्वी घराच काळ साममुर्माचा जातो शक्तिनित्यसिद्धाताच्या बाबतीत ही साममुर्म अर्ध शतक राहिली, म्हणजे याचा अर्थ या दोन पिढ्यांत जग जागच्या जागाच राहिलें असें नव्हे, तर सामान्य जनता विद्वान् शास्त्रज्ञांना थगोदरच आक्रमण केलेल्या मार्गावरून हळूहळू त्याच्या गवळ येत होती जर शक्तीचे एक स्वरूप म्हणजे वस्तुतः 'भारयुक्त' इत्याख्या कणातील केवळ आंदोलन होय, तर शक्तीची इतर सर्व

आविष्कारणे त्याच प्रकारची असली पाहिजेत, ही गोष्ट काही थोड्या प्रगत शास्त्रज्ञांना स्पष्ट फळली होती, पण सामान्य जनतेनें शक्तिनित्यसिद्धाताचें काहीसें आस्वन केष्णानंतरहि बरीच वषेपर्यंत तिला बराल सात्त्याची गुपती कल्पनाहि आली नाही या शतकाच्या साहाय्या दशकांत जेव्हा जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल नावाच्या तरुण लॅंडीच मनुष्यानें इधकमाध्यमात दाब व गति याच्या निरनिराळ्या अवस्थांची आविष्करणें म्हणजेच विद्युत् आणि चुंबकत्व होत, अशी थापली कल्पना जाहीर केली तेव्हा तिला एवकर मान्यता मिळाली नाही. पुढें १८६३ मध्ये त्यानें प्रकाश उत्पन्न करणाऱ्या इधकलदी विद्युत्चुंबकीय लहरींपासून छात्रीच्या पायवतीखेरीज कोणत्याहि प्रकारें भिन्न नाहींत' असा सिद्धांत काढला, त्या वेळीं मुळा त्याच्याकडे कोणी लक्ष दिलें नाहीं.

याच वेळीं हेल्महोल्ट्सनेंहि वरील सारखाच प्रकाशासबर्गीय विद्युत्चुंबकीय सिद्धांत पुढें आणिला पण थोड्याच दिवसापूर्वी हेल्महोल्ट्सचा शिष्य हेनरिच हर्ट्ज हा आपले प्रयोग करीपर्यंत या दावा ( मॅक्सवेल व हेल्महोल्ट्स ) व्याधि यमनाचा परिणाम तो सिद्धांत रुढ करण्याकडे झाला नाहीं हर्ट्जनें असें दाखवून दिलें कीं, विद्युत्प्रपादक यंत्रात वेगुतेक स्थिताला बारबार अडथळा आणिल्यानें वैद्युतिक तन्मतेच लहरीप्रकृमात रुपांतर करिता येतें, व अशा लहरी प्रकृशाच्या वेगानें इधकामधून जातात या शोधापासून प्रकाशाच्या विद्युत्चुंबकीय सिद्धातागी फार वाढवा झाली; तथापि त्याची थोडाच बागळी शाश्वति नाहीं कसेंहि असलें तरी सध्या उगता, प्रकाश, विद्युत्चुंबकत्व इत्यादि वितर्कक शक्तीच्या सर्व प्रकारात एकच सांवीनक माध्यमाच्या आंदोलन गतीच सुचल्यानें असतात, व त्यात लहरीच्या लांबीशिवाय दुसरा काहीहि भेद नसतो, याविषयी मुळीच वाद नाहीं.

याप्रमाण एक संवेध शतक प्रयोग, गणित आणि चर्चा यात जाऊन " निर्भोर " द्वय पदार्थांची कल्पना टाकण्यात येऊन इत्याच्या कणातील शक्तीची आविष्करणे अशी त्याची उपपत्ति लागूपात आली एकोणिसाव्या शतकातील भौतिकशास्त्रज्ञांच्या प्रकाश, उगता, विद्युत्चुंबकत्व हे प्रत्येक एक निर्भोरद्वय पदार्थ आहे ही कल्पना टाकताना त्या जागी ज्याची निरनिराळी कल्पनें, लहरी, लघु लहरी, आवर्त किंवा ताण इत्यादि आविष्करणे, उद्याना प्रेरणाशक्ति अशी सामान्य सहा आहे अशा रुपांनें प्रगट होतात असा एक सर्वव्याप्य द्वय पदार्थ मानला जाणेतोच या पदार्थाला तो ईधक असें म्हणतो व त्याला काही वजन नसतें असें समजतो वस्तुतः अनेक निर्भोर द्वय पदार्थांवद्दल त्यानें एक घेतला व निर्भोरद्वय हा खन्धन अजीयात काढून टाकून त्याचद्दल इधक जोखल इतकच कायत या दृष्टीन इधक हा सत्य विश्वास अतिशय चमत्कारिक पदार्थ आहे असें म्हणता येईल.

जेम्स क्लार्क मॅक्सवेलचो इधकविषयक कल्पना — इधकाच्या घटनसंघानें योवर कल्पना करणें

अवचक आहे. तथापि त्याच्या अस्तित्वाविषयीं मुख्य शंका नाही. कांहीं भौतिकशास्त्रज्ञ या सर्वेच्याप्री व्यापक पदार्थास द्रव्य हें नांव देण्यास नाखूष आहेत; पण ते 'कांहीं तरी' अतिशय महत्त्वाचें असे 'कांहींतरी' आहे याविषयी मुख्यच याद माहीं. त्याच्याखेरीज आपणांस प्रकाश, विसर्जक उष्णता, विद्युत् किंवा चुंबकत्व याविषयी कांहीं माहिती झाली नसती; त्या भ्यतिरिक्त गुरुत्वाकर्षण म्हणून कांहीं असू शकेल की नाही याची शंकाच आहे; यापलीकडे मांडून शास्त्रज्ञ असेंहि सुचविताना की, या चमत्कारिक कांहींतरी-इंधक-द्रव्यास विश्रुत द्रव्य म्हणून कांहीं म्हणतात ते अस्तित्वातच नसते. अर्वाचीन नौतिकशास्त्रांचें हें म्हणणें जर खरें असेल तर हें स्पर्शोचर इंधक द्रव्या विश्रुतांतल सर्व वस्तुपेक्षा अतिशय मोठा एकसारखा पसरलेला प महत्त्वाचा पदार्थ आहे व याचा शोध म्हणजे १९ व्या शतकातील एक महत्त्वपूर्ण आहे असे म्हणता येईल.

इंधकाचा नवी शोध लागण्यापूर्वी त्याची स्वप्ने गात्र पुष्कळानीं पडली होती. निरनिराळ्या हाववेच्यानीं गगनांतल अवकाश कांहींतरी एका विशिष्ट पदार्थाचें व्यापलेला आहे असे प्रतिपादिले होते. अर्थात् हीं द्रव्ये प्रत्येकाची निरनिराळी होती. पण कोलंबसाला ज्याप्रमाणें अमेरिकेंतल शोषण्याच्या कामी पुष्कळानीं अज्ञात समुद्रावरील भूभागची पडलेली स्वप्ने उपयोगी पडली नाहींत त्याचप्रमाणें या स्वप्नांवाहि इंधकाच्या शोधाच्या कामी उपयोग झाला नाही. तथापि हें कथूल केलें पाहिजे की, प्रकाशाच्या लहरीसिद्धताच्या उत्पादकाला (हायगेनसाल) १७ व्या शतकात सध्या इंधकाचें शान झालें होतें, पण त्याचे समकालीन व पुढील जवळजवळ आठ पिढ्या यांना त्याच्या कल्पना मुख्यच गम्य नव्हत्या, तेव्हां कोलंबसार्या नौसैनिका जितका सर्वध वेतो तितकाच सर्वध वस्तुतः १९ व्या शतकातील इंधकाचे शोधक व हायगेन यांच्यात आहे.

इंधकाची कल्पना काढणारा शोधक कोलंबस यांमार्थ वेश्र्हा होय. १९ व्या शतकाच्या आरंभी प्रकाशाच्या लहरीसिद्धताचे निमित्त पुरावे जेव्हा त्याने पुढें मांडिले तेव्हाच त्याचा मार्सर्षची शोध पुरा झाला होता. प्रकाश म्हणजे लहरी असतात, असे म्हणजे म्हणजे लहरी ज्यांत उत्पन्न होतात असे कांहींतरी म्हणित परणें अवयव होय; आणि हें कांहींतरी हवा असे शक्य नव्हती, कारण सारामधील अवकाशात अवाकदाकिर जर हवा असेल तर ती अतिशय थोडी अगदी पाहिजे व त्यांतून प्रकाश तर सामान्यापर्यंत आहे तसा येऊन पोचतो. पण जर हवा नसेल तर दुसरे काय असलें? याचे उत्तर स्पष्ट आहे. ते हें की, हवेपेक्षा आता स्पर्शोचर कांहीं असेल; ते इंधियाचोचर, शानागम्य आहे, तरांत सर्वत्र-माझतः रिक्तान्ना रिक्तान्ना आमी मुळां-वास करिते; व सर्व पारदर्शक

पण व हव पदार्थांतून आरपार जाते. या स्पर्शोचर 'कांहीं तरी' ख खंयें तेथेच आहे इंधक असें नांव दिलें.

टॉमस यंग व तेथेच आहे इंधक.-यंगला प्रथम असें वाटलें की, प्रकाश आणि वितर्जक उष्णता उत्पन्न करणाऱ्या लहरी अनुमागी असतात व अशा अनुमागी (लॉन्गट्यूडनल) लहरी सामान्य प्रवाही पदार्थांचे गुणधर्म असणाऱ्या एखाद्या प्रवाही पदार्थाकडून वहन केल्या जातात. तेव्हा इंधक हें गुणधर्मांनी प्रवाही पदार्थासारखेच एक द्रव्य असून फक्त त्याचे स्पर्शोचरत्व इतर प्रवाही पदार्थांपेक्षा फारच अधिक आहे असें त्याने साहाय्यक ठरविले. पण १८१८ व्या सुमारास फ्रेन्सेज आणि अरॉगो यांच्या प्रयोगांमार्फत अशा प्रयोगांनी अनुमागी आंदोलनाचा सिद्धांतच खरा आहे की नाही अशी शंका उत्पन्न केली. यानंतर यंग आणि फ्रेन्सेज यांना असें आढळून आलें की, तेथेच आहे लहरी अनुमागी नसून तिथेच मार्गी (ट्रान्स्व्हर्सल) असतात. यापुढील प्रयोगांमार्फि हें खरें ठरविले आहे. पण सामान्य प्रवाही पदार्थ-वायू आणि द्रव-अनुमागी आंदोलने वाहून वेत नाहींत; फक्त दृढ म्हणजे पट पदार्थ (सिजिड) हें कसे शकतात. तेव्हा असें मानणें प्राप्त झालें की, तेथेच आहे इंधक म्हणजे एका अत्यंत स्थितस्थापक दाबये असलेला वारयेत चपल प्रवाही पदार्थ होय. स्थितस्थापक दाब्याचा गुण स्पर्शोचरत्व घन पदार्थांत असतो पण प्रवाही पदार्थांत मुख्यच नसतो.

तिथेच आदीलनाची कल्पना म्हण वेस्त्यास त्याखेरीबर दुसरे एक थोडे वेत असे. आपल्याला प्रकाशाची भावना करून देणाऱ्या मूळ कंपवाला काढकोन करून जाणारी दृश्यम कंपने का उत्पन्न होत नाहींत? अशां संय कंपने नसावीतसे दिसते, कारण ती असती तर एखाद्या बॉयल्यापलीकडील माफि आपणास दिशला असता. यंग ती का नाहींत याचे उत्तर काय? याची भौतिकशास्त्रज्ञांना फक्त एकच उत्तर मिळालेले येते. ती म्हणजे इंधक हें खंयेंचन क्षम नाही. त्याने सर्व मानवज्ञात गाभा अगदी पूर्णपणे व्यापिली आहे.

स्थितस्थापक दाबयेन अत्यंतोच्चनीयत्व याखेरीन इंधकाचा आणखी एक धर्म म्हणजे पर्यमाणत्व. हाहि गुणधर्म त्यांत कसा असू शकेल हें कळण्यास व समजावयास कठिण आहे, तेव्हा आता इंधक हा दृढ व अत्यंतोच्चनीय पदार्थ सर्व गाभा व्यापून स्पर्शोचर द्रव्याच्या प्रत्येक-पणांत जातो; तथापि या द्रव्याच्या गतीचा थोडासा विरोध आणताना दिसत नाही. हे इंधकाचे काल्पनिक गुणधर्म, सर्वेत्ती पटण्यास अतिशय अवयव आहेत. याचप्रकार हें पूर्ण स्थितस्थापकत्वाच्या गुणासह पडते, व यामुळेच द्रव्याचा एक चलकण पुढें सरण्यास जेवदा जोर लागतो तेवदा इंधक त्याने रिकामी केलेली जागा व्यापताना त्याला देत असें समजात. पण पदार्थांच्या द्रव्यांतून इंधक कसे शिरते हें शास्त्रज्ञांना अद्याप कळणें बरीच चडपार नाही. कारण पणव-

दार्शन्याहि कणाकगामध्ये काहों तरी अंतर असते हे त्याला माहंत असते पण प्रेस्नेलच्या मनात प्रथम असा प्रश्न उपस्थित झाला की, धन्यदायांच्या कणाशी संयोग होण्याने इंधकावर वराच परिणाम होत नसेल काय? काहों प्रयोग केल्यानंतर त्याची अशी कल्पना झाली की, स्पर्श-गोचर द्रव्याच्या अपूर्त शिरणाच्या इंधकाचा काहों अंश बद्ध केला जाऊन, त्या कणाबरोबर त्याला फिरविले जायने इंधकाच्या अशा अंशाना तो "बद्ध इंधक" व याकांच्या मोठ्या अंशाना "मुक्त इंधक" अने म्हणत असे प्रेस्नेलच्या मृत्यूनंतर अर्ध्या शतकांनं प्राल्ममध्ये किंशिंग व इंग्लंडात क्लार्क मेन्सवेलने द्रव्याच्या कणाशी इंधकाचा काहों अंश बद्ध होतो की काय हे ठरविण्यासाठी प्रयोग करून पाहिले पण त्या प्रयोगावरून होकारार्थी उत्तर आले नाही, व अद्याप हा प्रश्न अनिश्चितच आहे

### इंधकाचें अस्तित्व दर्शविणारे फॅरेडेचे प्रयोग -

प्रकाशाचा लहरीसिद्धांत आपले जोके वर पाडण्यासाठी झगडत असता, इंधकाच्या अस्तित्वासंबंधाचा दुसरा एक पुरावा मिचेल फॅरेडेने पुढे आणिला विद्युत् व चुंबकीय प्रवर्तनाचे प्रयोग करीत असताना त्याला माध्यमात चुंबन व विद्युत्प्रेरणेच्या निधित रेषा जास्त जास्त दिसू लागल्या, त्यांना विद्युच्चुंबकीय संवेदना असे म्हणून त्यांनी इतर अनेक तत्त्व याच्या प्रमाणेंच, सूक्ष्म अंतरावरिहि क्रिया होऊ शकते अशी कल्पना फॅरेडेला परत नव्हती व त्याची अशा साधी शाली की, चुंबकाचे आणि विद्युत्प्रवर्तनाचा चमत्कार अवकाशात सर्व ठिकाणी भरून राहिल्या एका शय्येवर संवेद्यापक माध्यमाचें अस्तित्व योराने प्रतिपादन करितात, व याच संवेद्याची माध्यमातून प्रकाश आणि त्रिभैर उज्जता यांच्या लहरी वृद्ध केल्या जातात.

बांनंतर वर वर्णन केलेली शक्तिनिश्चयासंबंधीची अपेक्षी विचारकांति त्या क्षातकाच्या मध्यात घडून आली, व त्या बरोबरच इंधकासंबंधीचे तत्त्व पूर्णपणे प्रस्थापित झाले असे मानण्यांत आले. शक्ति ही एक वेगळी "गतीची शक्ती" आहे अशी कल्पना व त्याबरोबरच, दूर धर्तारावरून मध्यमा-शिवाय क्रिया होते या कल्पनेला मिळविली सार्वत्रिक अमान्यता, यासुद्धे अवकाशामर असलेल्या सर्वव्यापी माध्यमाचा स्वीकार करणे विचारी तत्त्वज्ञाना आवश्यक झाले. विसर्गक शक्तीची सर्व स्वरूपे सारस्माच गतीच्या क्षातकासून फिरतात हाच गोष्ट, त्याच्या याहातुषीसा कारण एकच सर्वव्यापीमाध्यम - एक इंधक - आहे याविषयी उग्र नाविती करून देते असे म्हणण्यास हरकत नाही. प्रो. जे ऑलिव्हर लीगने असे सुचविले आहे की, विद्युच्छक्तीच्या दोन निरनिराळ्या शक्तीसारखे तरंगक दोन प्रकारचे इंधक अस्तु शकतील, पण त्याला स्वतःलाच याविषयी पारसी याद्री वाटत नाही.

### इंधकाच्या घनतेसंबंधी कॅल्डिनचे अनुमान -

इंधकाच्या गुणवर्माविषयीच्या अगदी अर्वाचीन कल्पना सुद्धा वग आणि प्रेस्नेल याच्या मूळ कल्पनांपेक्षा फारशा पुढे गेले या नाहींत. इंधक हा दाढ्य आणि स्थितिसापकत्व धारण करणारा एक अमिच्छित, असंकोचनीय पदार्थ आहे असें सर्व ठिकाणी मानण्यात येते लॉर्ड केल्व्हिनने इंधकाचे संभाव्य घनत्व व त्याच्या दाढ्याचा गुणक (कोएफि-शंट) सुद्धा मापला आहे. एखाद्या स्पर्शगोचर घनपदार्थाशी याची तुलना केल्यास हे अपरपार पातळ आहे व पोलादाशी ताहून पाहता त्याचे दाढ्य अमत् अल्प आहे असें आढळेल स्पर्शगोचर वस्तूत अशी एशी वस्तु सापडणार नाही. या कारणासुद्धे याची खरी स्थिति आपणास समजत नाही याच्या अगदी जवळची सहाय वस्तु पाहू गेल्यास लॉर्ड केल्व्हिनच्या मते पारदर्शक पाक (गेली) होईल घनता आणि प्रतिकार या बाबतीत जेलाशी इंधकाचे सादरप चुकाचे होईल, पण कपने आणि स्थितिसापक तन्यता यासंबंधात काहों सादरप जुळते खरे.

उप्याचे मोठमोठे तत्त्व इंधकाच्या अस्तित्वासंबंधी निःशंक आहेत, वरी ही इंधकाची कल्पना शाश्वत राहिल किंवा नाही हे सांगवत नाही. अठराव्या शतकातील भौतिकशास्त्रज्ञ उबलूनतत्त्व, उद्यत्तापीय, प्रकाशाचे प्रमाण आणि विद्युत् व चुंबकत्व यांचे प्रवाह याविषयी जितका निःशंक होता तितकाच हल्लीचाहि आहे. तेव्हा हे क्षातक उलटण्या-पूर्वी इंधक हे खरील त्यास झालेल्या कल्पनांच्या माहिकेत जाऊन बसण्यास क्षातकाची फक्त पुनरावृत्ति झाल्या सारखेच होईल

### आवर्तचक्रानासिद्धांत - इंधक ही खरी वस्तु

असो किंवा नुसता आभास असो. पण तिचा अर्वाचीन भौतिकशास्त्रज्ञा विवक्षण उपयोग आहे. शक्तीच्या अभ्यासहाला ते बहुभूय वाटते इतकेंच नव्हे तर द्रव्याच्या अभ्यासहालाहि ते तसेच वाटते. या इंधकाच्या कानेतरूनच जड द्रव्यवदेची उपपत्ति वसविलेली आहे. उ- द्रव्याच्या आवर्तचक्रानासिद्धांत (व्हेट्टिन्स विअरो ऑफ मॅटर) ती बरीच समर्थनीय असून टिकाऊ दिसते. अनेक क्षातले इंध्य म्हणजे निरनिराळ्या गतिबुद्ध इंधकापेक्षा दुसरे कही जास्त नसते ही ती उपपत्ति होय. या अद्भुत कल्पनेचा जवळ लॉर्ड केल्व्हिन होय गणित आणि प्रयोग याचा सुवर्णम होऊन त्याच्या मनात हा कल्पना उद्भवली. इ. स. १८५८ च्या सुमारास हर्मन व्हान हेल्महोल्ट्झ आवर्त गतीविषयी काहों सिद्धांत सोडवत अमता त्याला असे आढळून आले की, वर्णगतीन माध्यमात एकदा चक्रावर्त त्यागिला म्हणजे तो सिद्धांतदृष्ट्या बद्ध क्षातकाशिवाय कायमचा चातू राहिल पाहिजे. मर्यादित माध्यमात असा आवर्त/या आकाराचा असून त्याची दोळे माध्यमाच्या पृष्ठ-मागावर असतात. पाण्याच्या पेल्यातून वाटोळा फिरणारा

चनचा एकरूप बाहेर काढण्यास धर्मा बाबत उत्पन्न करिता येतो. पण अमर्यादित माध्यमात परावर्तने नेहमी पूर्ण निमी-  
लीनमंडल असले पाहिजे; त्याचा आकार बसुलासारखा किंवा गाठीसारखा असेल. या फिरणाऱ्या द्रव्याचा अस्व-  
नित सांख्यी, मग ती माघी किंवा विवृत थारो, परंपेहीन  
माध्यमांत गतीत बदल न करिता थापला थापार व आवर्तने  
नेहमी कायम ठेविते. या हेनहोएरझच्या सधितातील सिद्धा-  
न्तावरून व प्रो. डेटने हनेत आवर्तमंडले जाण करण्या-  
करिता तयार केलेला प्रयोगधनऱ्या सहाय्याने खंडे येऊ-  
विहनेने आपला अणूचा आवर्तमंडलात (क्वॉंटेम विग्रह) रस-  
वून गेलापुढे मांडिला, व द्रव्यपटनेसचभाची हा कल्पना पुष्कळ  
तत्त्वनेत्यामहि पडली तयापि हो सुसती गृहीत उपाति आदे  
हे लक्षात ठेविले पाहिजे. याचा खरेमोडेपणा अजून निश्चित  
सालेला नाही. परा असो वा मोठा असो, विग्रहाच्या शत-  
कातील द्रव्याविषयी निश्चित म्हणता येईल असा हा सिद्धांत  
आहे.

**द्रव्याच्या अंतिम घटनेसंबंधी यॅस्कोविचचे मत.**—द्रव्याच्या अंतिम परमाणूच्या पटनेतरीस, असा  
परमाणूचे वर्गीकरण, त्याचे परस्परसंबंध, गुणधर्म व क्रिया  
या प्रश्नाकडेहि एकोणिसाव्या शतकास शास्त्रज्ञांचे लक्ष वेधले  
होत. तयापि अर्थाचीन करणाऱ्या उभारणांच्या याया मार्गील  
शक्कातच पातळा गेला होता. द्रव्याच्या अंतिम  
पटनेनिषयी १८ व्या शतकातील सर्वमान्य कल्पना  
रॉजर जोसेफ बॉस्कोनिय नावाच्या इंग्लीतील एका विद्वान  
घर्मोपदेशकाने १७५८ त प्रसिद्ध केलेली होय. ज्यापासून  
विश्वातील सर्व पदार्थ बनविले आहेत त्या द्रव्यात राधे,  
अविभाज्य, अविच्छेद असे अतिशय पण परिमित परमाणू  
आहेत; ईश्वराने या परमाणूंना आकर्षक व प्रतिसारी प्रेरणा  
दिल्या असून त्या परस्पासतील अंतराप्रमाणे बदलतात.  
अगदी थोड्या अंतरावर द्रव्याचे अणू एकमेकांना दूर  
सारीत असतात. आणि ही अंतर असजसे कमी होत  
गते तसतशी ही प्रतिसारी प्रेरणा अमर्यादित वाढते आणि  
खरतेशेवटी प्रत्यक्ष संयोगाला ती कायमचा अडथळा करते.  
द्रव्याचे अणू गोचर अंतरावर नेले तर प्रतिसारी प्रेरणेने  
आकर्षक प्रेरणेत रूपांतर होत. ही आकर्षक प्रेरणा अंतराच्या  
वर्गाच्या व्युत्क्रम प्रमाणात कमी होत जाते व हिच्या कसेत  
अतिशय दूरचे ज्योतिर्मालहि येतात. असा हा बॉस्कोनियचा  
सिद्धांत होता.

मिश्र उष्णमानांत पदार्थांच्या घटकद्रव्यांत  
होणाऱ्या फरकासंबंधी डेव्हीनर गणित—परमाणू  
म्हणजे केवळ एक घटके केंद्र आहे हो कल्पना आध्यात्मिक  
प्रवृत्तीच्या मनाखेरीस दुसऱ्या कोणाच्याहि असमर्थाने  
रक वाटणार नाही त्या शतकाच्या सखेरीस हेके डेव्ही  
शापले ताल पुढे करीपर्यंत ही कल्पना सुधारण्याचा  
कोणाहि प्रयत्न केला नाही सणतेवर परिधम करीत अस-

ताना डेव्हीला उष्णमानाच्या बदललेल्या परिस्थितीत पदा-  
र्थांच्या मूलभूत घटकद्रव्यांत होणारे बदल कडून आले  
थापणाला माहीतच आहे की, डेव्हीच्या मते उष्णता  
म्हणजे द्रव्याच्या अणूतील गतीचे आविष्करण होय. शाप-  
णास आढळणाऱ्या सर्व पदार्थांना ज्या धर्मी काही उष्ण-  
मान असतं, त्या धर्मी प्रत्येक वस्तूतील निष्ठेचे अणू  
असून वेगनस्थितीत असले पाहिजेत, असे डेव्हीने  
अनुमान पाविले. यॅस्कोविचप्रमाणे त्याच्याहि मते  
हो वेगने 'प्रतिसारी प्रेरणा' उत्पन्न करतात. व या  
प्रतिसारी प्रेरणेमुळे द्रव्याचे अणू एकमेकापासून दूर  
राहतात. एखादा पदार्थ ऊन वरुणे म्हणजे केवळ त्याच्या  
परमाणूची वेगनगति वाढविणे होय. अर्थात या योगे  
प्रतिसारी प्रेरणा वाढते व एवढीने द्रव्याचे आका-  
स्मान जास्त होत. जर पदार्थाला लावलेली उष्णता पुरेची  
असेल तर ही प्रतिसारी प्रेरणा आकर्षक प्रेरणा (संस्पर्शा-  
वर्ण) नाईत्या वरून टाकण्यास समर्थ होते; व याचा  
परिणाम असा होतो की, परमाणू निरनिराळे होऊन एकमे-  
कापासून दूर पळण्याचा प्रयत्न करतात व अशा रीतीने  
घनाने वायूत रूपांतर होत

**वायूचा गतिविशिष्ट सिद्धांत.**—डेव्हीच्या या  
सूचक कल्पनाकडे त्या वेळी कोणी लक्ष पुरविले नाही.  
कारण उष्णता ही निवळ एक गति आहे या हात्कालीन  
शास्त्रीय पंडितानी अमान्य असलेल्या तत्त्वावर या कल्पना  
उभारलेल्या होत्या. पण अर्ध्या शतकांततर जेव्हा राफि-  
परी नवे सिद्धान्त पुढे आले तेव्हा डेव्हीच्या अणूच्या याच  
कल्पनाचे पुनरुज्जीवन झाले. त्याच वेळी जर्मनीत हॉसिय-  
सन व इंग्लंडात हार्क-मॅक्झवेलने ज्याला पुढे वायूचा गति-  
विशिष्ट सिद्धांत म्हणू लागले त्याचा शोध बालविला होता.  
एकमेकापासून थोडे आले तेव्हा डेव्हीच्या अणूच्याची  
तेरावेरा भावाभाव हीच सर्व वायुचमत्काराच्या बुझाची  
आहे ही सध्याची रुढ कल्पना हाच ती सिद्धान्त होय.  
१८ व्या शतकाच्या प्रारंभी दानिएल बोनोली याने अशी एक  
विशिष्ट कल्पना पुढे आणिली की, वायूच्या दाबाला कारण  
अणूचे आपात असतात. त्या वेळी दुर्लक्षिलेल्या या कल्पनेचे  
पुनरुज्जीवन अजमाणे एक शतकाने विल्यम हेरॉपाय याने  
व पुन्हा १८४६ त सुबईच्या जे. जे. वाटरस्टनने केले  
पण १८५७ त हॉसियसन व १८५९ त हार्क मॅक्सवेल  
तिला हातात घेईपर्यंत, ती रुढ राहली नाही.

हार्क मॅक्सवेलने स्थितिस्थापक पदार्थांच्या गतीसंबंधी  
व आघातासंपर्की जे परिधमपूर्वक शोध केले त्यांना  
या सिद्धान्ताला पुष्टि दिली इतकेच नव्हे, तर अणु-  
विषयक गतिशास्त्राच्या संबंध विषयावर चांगला प्रकाश  
पाडला. खरकरच वायूच्या पटपटूत भावत्या अणूंच्या  
गमताविषयी मातिरशास्त्रज्ञांनी काही एक शंका उरली  
नाही. वायूच्या विकटपणाचे—म्हणजे त्यांत फिरणाऱ्या

एताद्या पदार्थास किंवा दुसऱ्या एताद्या वायूच्या प्रवाहास होणाऱ्या घर्षणीय विरोधाचें प्रमाण-काढण्याच्या अभ्यासावरून गणितांच्या साहाय्याने वायूच्या अणूंची गति, विविध वेळांत प्रत्येक अणूला बसणाऱ्या आघाताची संख्या आणि अणूने आक्रमिलेल्या अनिरुद्ध मार्गांची सरासरी लांबी याची कल्पना करता आली ज्या वेळां निरनिराळे वायू एकत्र होतात तेव्हा वायूमिस्रणाचें मान व त्याचप्रमाणें वायूंत उष्णताविस्तृताचें मान याच्या अभ्यासानें हीं मापनें पूर्वी करण्यांत आलीं, कारण या दोन्ही गोष्टी मुख्यत अणूंच्या सरासरी धावामुळेच होतात.

अणूंच्या आकारासंबंधीं केल्व्हिनचा कयास — अशी मोजमापे घेण्यांत आली आहेत हें ऐकुनच प्रथम आश्चर्य वाटतें, पण त्या मोजमापाचे आकडे पाहिले म्हणजे अधिकच आश्चर्य वाटूं लागतें. कांकी मॅक्सवेलच्या गणितावरून असें दिसतें कीं, नेहमींच्या हवेतील अणूंची आक्रमिलेलें दोन आघातांमधील अंतर अजमातें एक पंचलक्षास इंच असतें, व अणूंची गति इतकी असते कीं, प्रत्येक अणूला दर सेकंदात महापद्म आघात बसतात अर्वाचीन पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या अति सूक्ष्मतेचें यावरून चांगलें उदाहरण दाखविता येणार नाहीं. नाहीं म्हणायला या हिशेबावरून फाटलेला अणूचे आकार मोजण्याचा दुसरा एक अशाच प्रकारचा शोध आहे अनिरुद्ध मार्गांची लांबी कळली असता तिजवरून अणूचे आकार कसे काढायचे हें प्रथम क्लॉसिअसननें दाखवून दिलें. आणि यासंबंधाचे हितोय जर्मनींत लॉसमिट्टेनें व इंग्लंडांत लॉर्ड केल्व्हिननें स्वतंत्रपणें केले.

या हिशेबाचा निष्कर्ष बहुतेक निर्णायक स्वरूपाचा आहे. यावरून अणूंचे नवी आकारमाने निघालें असें नव्हे तर अणूंचा आकार ज्या दोन मर्यादांमध्ये खास असणार त्या मर्यादांचें अवगमन झाले. लॉर्ड केल्व्हिनच्या मतें, अतिमसामी अजमातें जास्तीत जास्त म्हणजे एक कोटयास सेटिमिटर आणि कमीत कमी म्हणजे एक दशकोट्यास सेटिमिटर ह्या आहेत. या आकड्यांवरून आपणास काहीच बोध होत नाही हे खरे. तथापि अणूंच्या अतकुर्य लघुत्वाची थोडीबहुत कल्पना येण्याकरिता लॉर्ड केल्व्हिननें खालील उदाहरण दिलें आहे. पाण्याचा किंवा वाचेचा फुटबॉलएवढा गोळा पृथ्वीच्या आकाराएवढा मोठा केला म्हणजे अर्थात्तच त्यातील प्रत्येक घटक-वयव अणु त्या प्रमाणातच वाढविला-तर ही प्रवृद्ध रचना बंडुकीच्या गोळ्याच्या राशीपेक्षा जास्त मोठ्या कणाची पण फुटबॉलच्या राशीपेक्षा कमी मोठ्या कणाची बनली आहे असें दिसले किंवा निराळ्या शब्दात सांगायलाचें म्हणजे या प्रवृद्ध अणूंचा आकार गोळी व फुटबॉल याच्या दरम्यान काही तरी होईल.

अणूंतील वीजरूप शक्तीचा अभ्यास — अणूंचा निश्चित आकार काही वा असेना, त्याच्या बाह्य मर्यादित एक

सारखा बदल होत असतो एवढें खरें कारण अणुविषयक शास्त्रात सर्वांत जास्त प्रस्थापित झालेली गोष्ट असेल तर ती ही कीं, मामूल स्थितींत अणूचें अत्यंत तीव्र पण विषम कंपन होत असतें. उदाहरणार्थ, वायूच्या एका अणूची संबंध शक्ति केवळ त्याच्या भ्रामक शक्तीवरून (मोमेंटमवरून) मोजत नाहीत, तर भ्रामक शक्ति व शिवाय आघातांमुळे आलेली परिभ्रमणशक्ति व कंपनशक्ति या सर्वांची बेरीज घेऊन मोजतात. क्लॉसिअसननें असें दाखविलें आहे कीं स्थलांतर गतीमुळे अणूस त्याच्या एकंदर गतिविशिष्ट शक्तीपेक्षा फक्त तीन पंचमास शक्तीच प्राप्त होत असते अणूच्या एकंदर शक्तीत (ज्याला आपण "उष्णता" म्हणतो तीत) आणखी एक घटक असतो व तो बीजरूप शक्ति म्हणजे स्थानामुळे 'प्रसरण' होत असताना झालेल्या, किंवा बाह्य दाबाशीं अथवा अणूंसमधील अंतर्गत आकर्षणाशीं झगडताना झालेल्या कार्यामुळे प्राप्त झालेली शक्ति होय ही बीजरूप शक्तीच, (जी वायु सकोचन पावला असता पुन्हा प्रकट होते व जिनें शास्त्रज्ञांना बरेच दिवस घोंटाळ्यात पाडलें होतें ती) ब्लॅकबी अनुद्भूत उष्णता (रेडंट होट) होय वर हवेत फेंकलेला बॅड पुन्हां खाली येऊं लागण्यापूर्वी क्षणमात्र स्थिर होतो तेव्हा त्यातील शक्ति ज्या अर्थानें अनुद्भूत असते त्याच अर्थानें ही उष्णताहि अनुद्भूत असते.

यावरून असें दिसतें कीं, गिला आपण उष्णता म्हणतो त्या स्थितीच्या उरबादनात प्रकट व बीजरूप अशा निरनिराळ्या गतींचा समावेश होतो. मुख्यत्वेकरून स्थलांतर गतीच काय ती उष्णमानात मापता येण्यायोगी आहे, व सर्व अणूंच्या समवायानें जो पदार्थ बनतो त्याची भौतिक स्थिति आपल्या इंद्रियांना घनरूप, द्रवरूप किंवा वायुरूप मासावी हें, ही स्थलांतर गतीच निश्चित करते. वायुरूप स्थितींत अणूंची स्थलांतर गति सापेक्षदृष्ट्या प्रचंड असते कारण त्या स्थितींत ते एकमेकांपासून बरेच विलग असतात. हा काही आपण पूर्वी मानलें त्याप्रमाणें अणूंसमधील प्रतिसारी प्रेरणेचा पुरावा नाही. लॉर्ड केल्व्हिन प्रभृति अर्वाचीन पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ अशा प्रेरणेचें अस्तित्व मुख्यत्वे कबूल करीत नाहीत ते असें मानतात कीं, वायूतील अणू आपल्या स्थितिजातत्यामुळे अगदीं स्वतंत्रपणें सरळ रेषांत धावतात, व दुसऱ्या अणूवर आघात होतात ते आपल्या स्थितिस्थापकत्वांमुळे एकमेकांपासून पुन्हा परावृत्त होतात. किंवा आघातापूर्वी परस्पर आकर्षणाच्या कक्षेत येऊन धूमकेतूच्या सूर्याभोवतील गतीप्रमाणें दोन अणू एकमेकाभोवतीं फिरतात व नंतर धूमकेतू जसा सूर्यापासून दूर निघून जातो तसे हे अणू पुन्हा एकमेकांपासून दूर होतात.

एसाद्या नियमित जागेतील अणूंची सख्या कमी करून वाय्वाणूंच्या सरासरी अनिरुद्ध मार्गांची लांबी हवी तितकी वाढविता येत प्रो टेड आणि डेव्हार यानीं असें दाखवून दिलें आहे कीं, कृत्रिम रीतीनें इतपत निर्वात जागा करता येत कीं, त्यातील शेष अणूंचा सरासरी अनिरुद्ध मार्ग इंचांनी

मोक्षतां गेता. हे गगिन प्रो. नूतन याच्या अनुसारमापवानें ( रेडिओमिटरने ) केल्या प्रयोगावर आधारीतले धमून या संशोधन बाबुच्या गतिविशिष्ट सिद्धान्ताचीहि सखता सिद्ध करता येते. प्रो. क्रूमरच्या मते इतक्या त्रिक स्वर्तीत असलेला वायु ही द्रव्याची अतिवायुरूप नामक चपची अवस्थाच होय.

आतां याच्या उलट, जर एखाद्या वायूवरील दाब वाढविला तर त्यातील अणू नवळ नवळ येतील व त्यांच्या सरासरी भविष्य मार्गांची सर्वां अर्थातच कमी होईल, व दीर्घां दाब पुरेसा वाढविल्यावर ते अणू एकमेकांना अवर्दी चिकटून आपापसाच्या अतिशय बाडलेल्या तंतूंत गुळ झालेले आतां अधिकाधिक तीव्र कंपन होऊं लागले व शक्तिनिष्पत्त्याच्या नियमाप्रमाणे वायूचें उष्णमान वाढेल. अर्थात् नुसता दाब कितीहि वाढविला तरी वायूचें द्रवस्थितीत रुपांतर होणें शक्य नाही. जेथें दाब कल्पजातीत मोठा आहे त्या सूर्याच्या केंद्रस्थानी सुद्धां थोडे द्रव्य वस्तुतः वायवस्थेच असले पाहिजे असें मानण्यांत येत. तथापि तेथील अणू इतके परस्परचिकट असले पाहिजेत की, त्यांच्या घटनेची एखाद्या पनरूप बदलांशीच तुलना करता येईल.

जर दाब वाढविले कीं फाजील उष्णतेस सभोवतालीं असलेल्या धेड माध्यमात विकीरण होण्यास संधि दिखे, तर अणू आपल्या शक्तीचा फाजील अंश टाकून देऊन सापेक्षते निघळ होतील, व एका विशिष्ट उष्णमानावर किंवा वाढत्यास शीतमानावर म्हणा, वायूचें द्रवीभवन होईल. हें रुपांतर ज्या विंदुर घडून येते तो विंदु निरानिराख्या पदार्थाचा निरनिराळा असतो. उदाहरणार्थ, पाण्याच्या बाबतीत हा विंदु शतमानात्मक शून्याच्या वर ४०० हून अधिक अंश आहे, तर वातावरणीय हवेच्या बाबतीत हा विंदु शतमानात्मक शून्यापली १९४ अंश आहे.

कितीहि दाब घातला तरी ज्या उष्णमानाच्या वर—ज्या ते उच्च असो किंवा नीच असो—कोणताहि पदार्थ नेहमी वायुरूप असतो, त्या उष्णमानास त्या पदार्थाचें स्थिरांतर उष्णमान किंवा मूल उत्कलनबिंदु असें म्हणतात. यावरून असें म्हणतां येणार नाही कीं, या विंदुखाली तो पदार्थ नेहमी द्रवस्थितीत असल्याच पाहिजे. ही गोष्ट त्यावरील दाबाच्या कमीमास्त प्रमाणावर अवलंबून राहिल. स्थिरांतर उष्णमानाच्या बऱ्याच खालीं सुद्धां अर्थात् विलक्षण गति असतो, व ते शिरावैश्राव्य दाबाला वायुरूप अवस्थाप्रमाणे दिसतात, पण वास्तविक ते वायव्य स्थितीत असतात. या दोन स्थितीत भेद हा कीं, वायू ही द्रव स्थितीत आणण्याक कळ दाब पुरेसा होतो. उदाहरणार्थ, पाण्याच्या वायुरूप स्थितीचें द्रवरूप स्थितीत परिवर्तन शतमानात्मक शून्याच्या वर चारशे अंशावर होऊं शकते पण वातावरणाचा मामूल दाब असताना उष्णमान आणखी तीनशे अंश खालीं उतरविल्याखेरीज द्रवरूप होत नाही. चारशे अंशाखालीं पाणी

वायव्य स्थितीत असतें, वायुरूप स्थितीत नसतें. तथापि हे भाषांत ठेवळ पाहिजे कीं, दोहोंतील फरक फार ती अणूंच्या चळवळीच्या कमीमास्त प्रमाणातच आहे.

वावरून असें दिसून येतें कीं, आपल्या भूगोलावर पाणी हे वायू व द्रवस्थितीत शास्त्राज्ञात आहे, शाश्वत वायुस्थितीत नाही. ही केवळ भौगोलिक विकासांत एक आकस्मिक संज्ञा घडून आलेली गोष्ट आहे. आपण शास्त्राज्ञात करतो ती हवा “ शाश्वत ” वायुरूप स्थितीत असते, द्रवरूप किंवा घनरूप नसते. ही दीर्घाल तितकीच आकस्मिक गोष्ट आहे. कारण पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचें उष्णमान आणखी सुमारे सवाय दोनशे अंश उतरविले तर हवा दीर्घाल द्रवरूप धारण करील.

व्यापक दृष्टीने विचार करता हा फरक काहीच नाही. विषुव प्रदेशां भूव प्रदेशांच्या वातावरणीय उष्णमानांतच शीत अंशापेक्षां जास्त फेरफार होतो, हे उष्णमान आणखी शीतरां जे कमी केले तर जेथें प्राणवायु वायू बनतो तीं विंदु प्राप्त होईल, दाब वाढविला तर ह्या विंदुर स्थाने द्रव बनेल. याच्या आणखी सख्खी अंशानीं खालीं गेलीं कीं आपण नज्माच्या स्थिरांतर उष्णमान विंदुर येऊं.

नीचोष्णमानांत वायूचें घटन.— ही गोष्ट केवळ अनुमानें नसून प्रयोगशास्त्रानें स्वतंत्रपणें सिद्ध केलेले सिद्धांत आहेत. पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांचे आपल्या प्रयोगशाळेत उष्णमानाच्या अशा अवस्था ह्यांमि रातीनें उत्पन्न केल्या आहेत कीं त्यात पडुतेक हवे दमदार वायूचें स्थिरांतर होतें. गतिविशिष्ट सिद्धांतबाल्यावस्थेत असतानाच फॅरेडेनें बर्नोली बॅरें कोही वायूचें द्रवीकरण केले, व हा उद्योग विशेषतः स्विट्झर्लंडात बॅलेटेट, फ्रांसमध्य पियरेट आणि ईंग्लंडात डॉ. टॉमस बॅर्यूर, व प्रो. जेम्स डेव्हर यांनी पुढे चालविला. या द्रवीकरणप्रयोगात केवळ हवाच नव्हे तर उज्जसासारखा अति सूक्ष्म वायु देखील द्रवरूप केला गेला. उष्णमान आणखी कमी केल्यास हा द्रवाचें पनरूपहि धारण करील. हे रुपांतर हवा व कोही गतिशय “ स्थिर ” वायूंच्या बाबतीतहि करण्यांत आले आहे.

अशा रीतीनें उत्पन्न करण्यात आलेले शांततेचें मान, पृथ्वीवर आपणांचे निसर्गतः अनुभवित्यास मिळतें त्याशीं तुलना करून पाहतां अतिशयच मोठे असतें. तथापि या घनीभूत हवेचेंहि धण अवर्दी निघळ नसतात. म्हणजे इतक्या शांत स्थितीतहि त्यांनीं कोही उष्णमान असतें, तथापि जीत स्थळांतर किंवा कंपनगतीच्या बाबतीत अणू अवर्दी निघळ होतील, अशा एका अवस्थेची कल्पना करता येणें शक्य आहे. प्रयोगशाळेत शाश्वत अशा उष्णताहीन अवस्था शिद्ध करण्याच्या जवळ जवळ आलेले आहेत, पण अशापि ती अवस्था त्यांना उत्पन्न करतां आली नाही. विला उष्णमानाचें मूल शून्यास स्थान म्हणतात.

व तो पाण्याच्या गोठणाच्या विंदूतालीं म्हणजे मातूल शतभागापरक झुन्याशाखालीं २७३ अशावर आहे असें गणितानें ठरविलें आहे.

या विद्वत्च्या जवळचें उष्णमान ( किंवा उष्णमानाचा अभाव ) प्रहमव्यावकाशात किंवा तारकामप्याप्रमाणात असेल अशा समज आहे. या अवकाशातून निर्रणविरा जंक शक्ति निचिन्माप्रतिहृद् म्हण केली न जाता अशीची तशीच बाहेर पडते असें मानण्यात येते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर राहणाऱ्या सर्व जीव-सृष्टीच्या चैतन्याचा निमिषमात्रात नाश करणाऱ्या या घडीपासून आपलें जे रक्षण होतें ते वेगळें या भूगोला समोवतीं असलेल्या वातावरणाच्या पातळ पोंगडीमुळेच होय हें वातावरण त्याच्या पृष्ठभागावरील जीव जीवतेमुळे फदाचित् द्रवून पाऊतारुणानें खालीं देत असेल, व पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून बऱ्याच मैलावर उप्तानाच या दबाचें पुन्हा वायूत रूपांतर होत असेल वातावरणातील सैरावरा धावणारे अणू पृथ्वीला अतरीक्षित स्थितीत सोडून यापूर्वीच अनंत अवकाशात दूर कोठें गेले नाहींत याचें कारण हेंच असण्याचा संभव आहे.

हल्लीं आपल्या बाह्य वातावरणात अशा तऱ्हेचें द्वीमवन घडतें का नाहीं हा प्रश्न सोडून दिला, तरी सूर्याच्या उष्णता देणाऱ्या क्षालीला जर आपण कायमचे सुकलीं ( अशा धाक गोतिर्विदानीं घातलेलाच आहे ! ) तर वातावरणाच्या गर्भीत काय घडामोड होईल यें ? केवळ वातावरणाचाच नव्हे, तर पृथ्वीतील एकूण एक द्रव्याचा प्रत्येक अणू सूर्यापासून ग्रहयथ वा अप्रत्यक्षपणें त्याला नीं शक्ति मिळतें किंवा मिजलेला असतें तिजमुळे सारखा कंपनस्थितीत राहतां तिजवेगळा ठेविल्यास प्रत्येक अणू आपलीच अतर्गत शक्ति घेचें वरून समोवतालाच्या अवकाश त वाहून टांगील, व ज्यात वेळेवेळीं क्षालीचा पुरवठा केला जात नाहीं अशा मानवनिर्मित यंत्रा-प्रमाणेच अंदर तो थंड पडेल मग भविष्याहलीं जर कदाचित् सूर्याचे किरण आपल्या मिळण्याचें बंद झालें, तर भूगोलाचें उष्णमान मूलशून्यातापर्यंत खालीं वेईल याचा अर्थ असा कीं, शक्ती जे वायूचे अणू अतर्क्य वेगाने दुरुंडे तिकडे फिरत आहेत ते असहाय होऊन पृथ्वीवर पडतील, द्रवाचें घनरूप पदार्थां रूपांतर होईल व घनरूप पदार्थ, त्याचीं अर्णवीय कपन अजावात बंद पडून, आपणास अतर्क्य असे वाहीं नवीनच गुणधर्म धारण करताल.

प्रचलित अनुमानावरून पटता, त्यावेळीं सुद्धा उष्णता विहीन अणूत चैतन्य राहिलें आपण ज्याला उष्णमान म्हणतो तो क्षणिक परिणाम घडवून आणणारी दुय्यम कपन बंद झाली तरी अणूची आवर्तगति तशाच चळू राहाल कारण ती क्षणिक कपन आपल्या स्मूल झानेद्विवांना आक-फन होणारी द्रव्याची भौतिक स्थिति ठरवात येतली, तरी

वेगळ अनावश्यक गोष्टीसारखाच होत. द्रव्याचे सार आवर्त गतीच काय ती आहे.

सर विल्यम रॅम्से व नवीन वायू — या शास्त्र-ज्ञचे संशोधनपरिधम लंडन येथील युनिव्हर्सिटी कॅलेजात झालेले आहेत. ह्या कॅलेजेची गोवेर स्टुडिटर असलेली इमारत मिडिश म्युझियम सारखीच असून इमारतीचा अंतर्भाग इतर युरोपीय संस्थाना साजेलसाच म्हणजे प्रशस्त, नॉटनेटका पण अगदीं साधा असा आहे परंतु असें जरी अहं तरी या सधेंतलें प्रो रॅम्से याची प्रयोगशाळा निर-निगळ्या पाल्किय उपकरणांनीं परिपूर्ण आहे इतर प्रयोग-शाळाप्रमाणे ह्याहि प्रयोगशाळेंत काचेच्या नळ्या बगैरे सादरकर बसू आहेतच, परंतु येथील दोन तीन उपकरण विशेषतः प्रेक्षणीय आहेत ह्यांपैकीं एक उपकरण म्हणजे च दव्यामवळ खोलीच्या लावीभर पसरलेली कागडाची एक लाव पन्हुलगा पेटी असून तिच्याकडे आप्पास एका टोंकास पावण्या व ओटा आहे ह्या पेटीच्या आकाराच्या नळीतून विनिच्छन करणारा पदु डोंबटर घेवी यानें निरनिराळ्या वायूच्या विनिच्छनकिरणपटाचें निरीक्षण करून त्याच्या सध्यां विस्त्येक गूढ गोष्टींचें ज्ञान प्राप्त करून घेतलें आहे ह्या पेक्षा ज्यात आध्वर्गमूळ बटन सोडणारे दुसरे उपकरण म्हणजे म्हणजे काचेच्या लाव काचच्या तिक्क्या नळ्याची भली लावबळक राग होय ह्यापैकीं काही नळ्या विलेक फूट उंच असून मधून मधून त्यामध्ये पाण्याने भरलेले पेले व निरनिराळ्या आकाराची उष्णमापके बसविलेली आहेत प्रथमदर्शनास सर्वसाधारण प्रेक्षकास ह्या नळ्या पाहून विदोष आध्वर् काटणार नाहीं, परंतु ह्याच महात्वाच्या उपकरणाच्या गाहाप्यानें त्याचा संशोधक ड्रॅन्हर्स यास द्रवरूप उज्जाचें उष्ण-मान काढता आन उज्जाच्याचा उष्णमानात अल्पहल उष्ण-मापकातील द्रव सुद्धा घनरूप धारण करतो हेवेंच्या मुख्य बटक द्रव्याची देखील तीच स्थिति होते ह्या डों ड्रॅन्हर्सच्या आध्वर्जनक उष्णमापक यंत्र त उज्जावायु हा मातूल पाण्याचें किंवा अन्नहलचें काम करतो, व ह्या यंत्राची पद्धति स्थूलमानानें पाहता सर्व साधारण उष्णमापक यंत्राच्या पद्धतीसारखीच आहे.

परंतु ह्यापेक्षाहि अत्यंत आध्वर्कारक असे उपकरण प्रो रॅम्से याच्या खासगी प्रयोगशाळेत एका नळीवर काचेच्या माहो लहानलहान परीक्षणी ( टेम्प्टयूव्स ) पाण्याने भरलेल्या पेरयात खालीं तोडें करून पुडवून ठेवलेल्या दिसतात. परंतु त्यात धनभिन्न पाहणाऱ्यास आध्वर् वाटण्यासारखें काही दिसत नाहीं ज्या अर्थी पारा वर चढत नाहीं त्या अर्थी ह्या नळ्य मध्य काही तरी आहे एवढी मात्र फल्पना होते परंतु हा पदार्थ हुचहुच भिन्न अमभ्यास त दर्शवण्यास त्या पदार्थाच्या रूपात बर्माज्यात असे काही रशीत पडत नाहीं. परंतु प्रो रॅम्से यावरून जेव्हा आपणांस या जगा-मध्यें विपुल स्थितीत धनरेल्या क्रिस्, न्युन व क्षेन या भावूच

एकूय एक कण त्या नळ्यात आहेत असे कळते, देव्हा आपण विस्मयनीयस्फुरित नेत्रांनी त्याकडे पाहू कागों. कारण हे सर्व बायू आपल्या दात धरणातीलच राहिल ज्या द्वेत् प्राणिमात्राचा नेहमां भासोच्छ्वास चाललेला असतो, जेंव्हा रसायनशास्त्रासंपर्की अनेक प्रयोग घाले व होत आहेत त्या हवेतील ह्या बायूचे अस्तित्व प्रो. रॅम्से हे सोबून काढीपर्यंत गूढ स्थितीत राहिले ही मोठी आश्चर्याची गोष्ट आहे.

आर्गेनच्या शोध-ह्या नवीन बायूच अस्तित्व करीं ओळखण्यांत आले व त्याचे पृथक्करण कोणत्या प्रयोगांनीं केले गेले हे पाहणे फारच मागेच आहे. रॉयल इन्स्टिट्यूशन मधील लॉर्ड रायले ह्या शास्त्रज्ञ नवबायूयची प्रयोग करीत असता त्याम असे आढळून आले की हवेतून मिळणारा नत्र ह्या इतर रासायनिक द्रव्यांपासून मिळणाऱ्या नत्रापेक्षा थोडा एकदां जड असतो, व त्यावरून त्याने असे अनुमान बांधले की, हवेतील नत्रासम्य याही तरी दुसऱ्या द्रव्याचे मिश्रण असतें. आश्चर्याची गोष्ट ही की, एक सत-बायूची नवबायूचा संशोधक कॅव्हेंडिश यानें जे प्रयोग केले, त्यापेक्षा ह्याने हवेपासून निराळ्या केलेल्या नत्रात नत्रा-शिवाय दुसरा काही बायुरूप पदार्थ असण्याची अगुप्त शंका त्यास आली होती. परंतु तिसरे आतापर्यंत कोणी लक्ष दिलें नव्हतें. इ. स. १८९५ मध्ये लॉर्ड रायले आणि प्रो. रॅम्से यांनी प्रयोग करून हा नत्रमिश्रित बायुनिराळा काढला. व त्यास आर्गेन असे नाव दिलें. हा उन्हाळ्यामध्ये, उष्णानर्प, सैवनातील शोषित बायूत व इतर काही यानेच पदार्थांत सापडतो. परंतु कोणत्याहि प्राणिम शिवा वानस्पत्य पदार्थांत तो आढळत नाही. वातावरणात तो केवडा एक भा प्रमाणात आढळतो. हा वर्णहान असून बायू परमाणु-माराक ३९.९ आहे याचा अणु एकाच परमाणूचा बनलेला असतो. यावरूनच हा मूलद्रव्य आहे हे उघड होतें. कारण एका परमाणूचा सडुक्त पदार्थ असणे दमक न होई. कैस आणि दाय याच्या योगें हा द्रवरूप पदार्थ. याचा 'व्हॅल्यू-निरनगट वराच मानगडीचा आहे. याचा दुसऱ्या पदार्थाशी संयोग करणाऱ्याचे सर्व प्रकार निष्कट झाले आहेत. तो प्राणासो संयोज पावत नाही, वण मज्जाप्लाशी संयोग पावतो असे दृष्ट आणि ओझोईड याचे म्हणणे आहे. उच्च, हर, वगैरेसो तो संयोग घातत नाही व इतरासारख्या संयोगशील द्रव्यांसोहि त्याचे पटत नाही.

सौरमायूचा शोध.—१८८८ मध्ये डॉ हिलीव्ह (अमेरिका) यानें वर्णचिह्नकथा श्लिष्टित (युरेनियम-डच्या फ्लायेट) नावाच्या एका स्वतंत्रावर पदार्थास गंधकाम्नाची किया केले असता एक नवासाखता बायु बाहेर पडताना आढळला. १८९५ मध्ये रॅम्सेने त्याचे पुन्हा विश्लेषण करून त्याने परीक्षण केले तेव्हा त्यात त्याला एक पिरळी रेपा दिसली. याही रेपा १८९८ साली सप्रसत सूर्यग्रहाण्या बेंडी घेतलेल्या वर्षषट्यत

आढळी होती; व त्या रेपा प्रॅक्सेड आणि लॉफियर यांनी ती सर्वज्ञात मूलद्रव्यांपेक्षाही एसाचा द्रव्याची असली पाहिले अस सुचवून या नव्या बायूला सौर असे नांव दिलें होतें. हाहि एकाचक असून याचा परमाणुमाराक ४ आहे. हाहि दुसऱ्यायोग आहे. कमरलिष थोन्स यानें १९०८ मध्ये यास द्रवरूपत आणले

क्रिंत, न्युन व झेन यांचा शोध.—वरीलप्रमाणें हरीं आणन बायूच अस्तित्व सिद्ध झालें, तरा तेवज्यावरून दाखव हवसर्फी प्रयोगातील सर्व चमत्काराचा उलगडा होत नाही, असे प्रो. रॅम्से व त्याचे मदतनीस यास आढळून आले इ. स. १८९८ मध्ये प्रो. रॅम्से याना हवेतील दुसऱ्या तीन मूलद्रव्यांचा शोध सांगत ही तीन द्रव्ये म्हणजेच उपर्युक्त क्रिंत, न्युन व झेन हे बायू होत. या बायूचे परमाणु-माराक नियततत्वेन नियमात बरीचर घडतात प्रो. रॅम्से यांनी या तीन बायूसंपर्की जे अनेक प्रयोग केले त्यावरून बरीच उपयुक्त माहिती मिळाली. त्याचें अस्तित्व १८९५ मध्ये ज्युलियस थॉम्सन यानें सुचविलें होतें. परंतु हे तीन बायू आणि आर्गेन व हीर या मूलद्रव्यांचा एक असा विशेष धर्म आढळून आला आहे की, त्यातील प्रत्येक अणु एक एकच परमाणूचा बनलेला आहे. तथापि आपेक्षा आश्चर्याची गोष्ट हा की, ह्या मूलद्रव्यांचे परमाणू पुष्पीवरील दुसऱ्या कोणत्याहि मूलद्रव्याच्या परमाणूशी रासायनिक रायम पावत नाहीत. ह्या एका विशेष गुणसुद्धेच ह्या बायूंचे राखेपन इतक्या उदात्त झालें. कारण एकाच मूलद्रव्य कोणतें आहे हे ओळखण्याची सामूख रीति म्हणजे त्याच्याशी संयोग होऊन एकादा परिचित पदार्थ तयार व्हावा म्हणून अवलंबून परिस्थितीत त्यास दुसऱ्या एकाद्या पदार्थाच्या सान्निध्य आणावयाचे. परंतु या नवीन मूलद्रव्यांच्या बाबतीत असला प्रयोग कोणत्याहि परिस्थितीत यशस्वी होणे शक्य दिसत नाही. अर्थात निरनिराळ्या उष्णमानात व दायाखाली आकारात होणारा फरक, द्रवस्थितीत आणणारे स्थितंतर उष्णमान व दाब यांचा अन्तर्गत, असाय पदार्थवैज्ञानिक कसोत्पावरच आपणास सर्वेक्षी अवलंबून राहिल पाहिजे. सर्वांत महत्वाची कसोटी म्हणजे म्हणजे ज्या यंत्राच्या साहाय्याने सूर्यात सौर हें मूलद्रव्य असल्याचा शोध लागला, त्या विश्लेषकनिरन-दर्शन यंत्राची होय परीक्षितता ठेवलेला प्रत्येक बायु त्यासून जाणाऱ्या प्रकाशवहनीना अशा प्रकारें अवलंब करतो की, शिवाधीन पाहिले असता काही विशिष्ट रंगाच्या व विशिष्ट प्रकारें माडणी केलेल्या रेपाचा विश्लेषकनिरनगट दगोचर होतो, व त्यामुळे हा क्रिंत, हा न्युन, हा झेन असे निश्चित-पणे सामता येतें.

आपण ज्या हवेचा भासोच्छ्वास करतो तोच कोणता द्रव्य असतात असा एकाद्यास प्रश्न केल्यास तावडतोय नत्र, कर्षांम, जडवायू व अम्लाना मोडा असा



देईल या नवाच धर्माहि अगदीं ठळक आहेत प्राण हें तर प्राणधारणेंस नरुद असणारें आवश्यक द्रव्यच आहे नत्र देवाला सेंद्रियांना तितकाच परतु निराळ्या रीतीनें महत्त्वाचा आहे निराळ्या म्हणण्याचें कारण तो प्राणाप्रमाणें फाकुसातून शरीरात घेतला जात नाही जलवायू हा प्राण उच्च याचा सयुक्त पदार्थ असून त्याचें महत्त्व कोणास सांगायलास पाहिजे असें नाही जीवनरसाचा तो मुख्य भागच आहे जलवायू प्रमाणें कर्मांस्तात देखील प्राण हें द्रव्य आहे, पण यात त कर्मांशीं सयोग पावलेलें असतें शरीरघटकभातून पृथक्करण होऊन हे द्रव्य तयार होतें, व त्याचा शरीरावर चातक परिणाम होत असल्यामुळे प्राण्यांना तें श्वासोद्वासाच्या द्वारे एकसारकें बाहेर टाकावें लागण अन्न हें द्रव्य हेंच अतिशय सूक्ष्म प्रमाणात असतें व तो नत्र व उच्च या परिचित मूल द्रव्याचाच सयुक्त पदार्थ आहे

सारखा हवेंतील हीं सर्व घटकद्रव्यें निसर्गात जिकडे तिकडे विचल प्रमाणात वास करतात, व अतएव तीं सर्व वर्धनशील सेंद्रियांना अत्यावश्यक असतां आहेत ह्यांपैकीं प्रत्येक द्रव्य सजाव सेंद्रियांना पोषक असंच आहे असे असता हवेंतील आर्गेन, क्रिस्टल्लाइड नवीन शोध लागलेल्या द्रव्याचा मजबूत सेंद्रियांना काहीच उपयोग दिसत नाही, ही मोठी आश्चर्याची गोष्ट आहे त्याचप्रमाण ह्या नवीन वायूचा प्रत्येक परमाणु अगदीं स्वावलंबी स्वयंपूर्ण असा असून ह्याला कोणाशीहि-स्वतःच्या दुसऱ्या अणूशीं देवाला-सहकारिता करावीशी वाटत नाही ह्याच्या उलट हवेंतील इतर घटकवायूचे परमाणू परस्पर सयोगाकरिता घडपडत असतात तेव्हा ह्या नवीन वायूचा प्रत्येक परमाणु स्वयंपूर्ण संपण्याचा धर्म अतिशय आश्चर्यकारक आहे यात सशय नाही

प्रो जे जे थॉम्सन च विद्युत्चें स्वरूप-मानवी ज्ञानाच्या दृष्टीनें मुक्तयान शांत झालेल्या अतएव नवीन अशा ह्या द्रव्यासमर्फी विचार करू लागले असता कित्येक मनोरंजन प्रश्न उद्भवतात हे जे कित, खुन व डेन वायू आहेत ह्याचे परमाणू मृतीच्या उभारणीमध्ये कोणत्याहि प्रकारचा कार्यभाग न उचलता आरमापासून सध्या दिसतात त्या एकलकीच्या अवस्थेतच आहेत काय ? व ह्या परमाणूंचा हा एकलकीपणाच अनंत कालपर्यंत असाच कल्पम राहणार किंवा कसे ? ज्याप्रमाणें इतर मूलद्रव्यांच्या परमाणूंत परस्पर सहकारिता असत त्याप्रमाणें ह्या नवीन द्रव्याच्या परमाणूंत का असू नये ? ह्या प्रश्नांची उत्तरे कदाचित् पूर्णपणे देता येणार नाहीत, परंतु अलंकाडील निरनिराळ्या क्षेत्रांतील शास्त्रांच प्रगतीवरून काहीं मुक्क गोष्टी पुढें मांडता येण्यासारख्या आहेत विशेषत विद्युद्द्रव्य व विद्युत्किरणविसर्जन यासमर्फी नसणेपेधन झालें त्याचा ह्या ठिकाणीं कारउपयोग ह्याणार आहे

विद्युत्समर्फी सशोधकामध्ये प्रो थॉम्सन इतका मुखेल शास्त्रज्ञ क्वचितच थाटवून येईल ह्याच्या सशोधनकार्याच्या थोडक्यात आढावा घेतला असता कित्येक गुतागुतीच्या प्रभावर प्रकाश पडणार आहे

अनेक द्रवरूप पदार्थ विद्युद्द्रव्य वन्याच सौकर्यानें करतात ही गोष्ट शास्त्रज्ञास पूर्वापासून माहीत आहे. अलीकडे असें दिसून आलें आहे कीं, प्रत्येक द्रवरूप पदार्थाच्या परमाणुपटनेमध्ये व विद्युद्द्रव्यामध्ये काही चमत्कारिक संबंध आहे जर एखादा परमाणु दुसऱ्या एकाच परमाणूवरवीर सयोजित होण्यास समर्थ असला (म्हणजे अर्थात एकमूलक असला) तर तो आप-यावरवीर विद्युत्संचयाचें एक मूलमान-ज्याला वैद्युदणू असें म्हणतात-वहून करून नेतो तो परमाणु द्विमूल्यक असेल तर दोन वैद्युदणू व त्रिमूल्यक असला तर तीन वैद्युदणू नेतो ह्यावरून वैद्युदणू व परमाणु यांच्यामध्ये निकट संबंध असला पाहिजे ह उघड आहे

विद्युद्द्रव्यनाच्या दृष्टीनें वायूच्या अभ्यास-वायुरूप द्रव्याच्या विद्युद्वाहक धर्मोत्सवर्फी सशोधनात तर त्यापेक्षाहि जास्त मीन आहे मेहमीच्या परिस्थितीत वायुरूप द्रव्यामध्ये विद्युद्वाहकता नसते, परंतु वायूमध्ये ह्या विद्युद्द्रव्यनाचा धर्म पुष्कळ तद्द्वारांनी उत्पन्न करता येतो उदाहरणार्थ, सफेद उजेड देणाऱ्या धातूशीं अगर ज्वालेशीं संपर्क वेला असता, किंवा अतिनीललोहित प्रकाशाची, रॉट-जेन किरणाची किंवा विद्युत्किरणविसर्जन द्रव्याच्या किरणाची त्यावर किया केली असता वायूमध्ये विद्युद्द्रव्यशक्ती उत्पन्न करता येते आता असा प्रश्न उद्भवतो कीं, वायूमध्ये अशा प्रकारचा विद्युद्द्रव्यनाचा धर्म झाला असता त्यात काय बदल होतो ? ह्या प्रश्नाचें वाडक्यात उत्तर म्हणजे पाहिली सुरा गोष्ट ही कीं अशा प्रकारच्या वायूत एका गयीन प्रकाशचे कण असतात, व हे नवीन कण तो वायु संपर्कीतून अगर पाण्यातून घालविला असता निरोधे करता येतात कारण अशा रीतीनें गाळलेल्या वायूत ज्या अर्थी विद्युद्द्रव्यनाचा धर्म रहात नाही, त्या अर्थी हेच परमाणू विद्युद्द्रव्यनाला कारण असले पाहिजेत वायूपासून हे कण वेगळे वाढण्याची दुसरी एक रीत आहे जर एखादा वायु ज्याच्या पैकीं एक विद्युत्स्थापित करून विद्युत्मापकास ओढलेला आहे अशा दोन धातूंच्या पत्र्यामधून घालविला, तर दुसऱ्या पत्र्यातून पाठविलेला जोराचा धनविद्युत्प्रवाह त्या कणांचा काहीं भाग विद्युत्स्थापित पत्र्याकडे रेंदीत नेईल या वरून हे कण धनविद्युत् असतात असें ठरतें त्यातून किती विद्युत्संचय वहून करून नेला गेला हें विद्युत्मापक यंत्रानें मोजता येते

अशा रीतीनें एकदा वायूतील ह्या सूक्ष्म कणांनीं एकदर विद्युत्संचय किती वहून करून नेला हे माहीत झाल्यास ह्या सूक्ष्म कणांनीं सराया समनत्यावर प्रत्येक कणावरील विद्युत्संचय साध्या हिशोबानें काढता

येण्यासारखा आहे. प्रो. थॉम्सन याने ही संख्या ठरविण्या-  
करता एक नमूनाकारक युक्ति योजिली आहे. ती या अर.  
वित्सन याने यापूर्वीच असे शोधून काढले होते की,  
विद्युत्संचय असलेले हे कण हवेतील रजःकणांप्रमाणेच चल-  
बिंदूत केन्दीभूत होतात. थॉम्सन म्हणतो "एटकेन याने  
अणोदत्त असे निदर्शनास आणले आहे की हवा जेव्हा रजः कण-  
होन असते, तेव्हा जलविंदूत केन्दीभूत होणारे वण नसल्या  
मुळे, दमट हवा थंड झाली असता धुकें बनणे फार कठिण  
जाते. परंतु रजःकणहोन हवेत भर हे विद्युत्संचय असलेले  
कण असले तर विद्युत्संचय असलेले कण नसताना साधारण  
भासमान धुकें उत्पन्न होण्यास मितकी अतिसंपृकता लागते  
हीचून घन्याच कमी अतिसंपृकतेने धुकें उत्पन्न होईल

"अशा रीतीने पुरेशा अतिसंपृक दमट हवेत या विद्युत्सं-  
चय असलेल्या कणावर मेघ नमतात व ते मेघ दृश्यस्थितीत  
येतात. परंतु हे जलविंदू अतिसम लहान व असेल्य अत-  
स्यामुळे प्रत्यक्ष मीमाता येणे शक्य नसते. परंतु पुढील  
पद्धतीने अप्रत्यक्षपणे त्यांचा सख्या काढता येते. समजा  
की, एका बंद केलेल्या पात्रात रजःकणविहोन हवेत  
काही कण आहेत व ती हवा जलगल्पांने  
संपृक्त केली आहे, आता पात्रातील हवा हवेचे एकदम  
प्रसरण केलें अशी कारणा करा. याने हवा थंड होईल, व  
वाष्पाने अतिसंपृक होऊन विद्युत्संचय असलेल्या कणांमोवती  
पाण्याचे बिंदू जमतील

"आता जर हवेचे प्रसरण किती झालें हे आपणास ठाऊक  
असेल तर वायु किती थंड झाला हे, व त्यावरून किती पाणी  
निक्षिप्त झालें हे गणिताने काढता येईल अशा रीतीने  
बिंदूच्या न्पातील एकदर पाण्यास प्रत्येक जलबिंदूचा आकार  
कलकयाचाच फक्त बाका राहिली. ह्याकरिता आम्ही सर  
जॉर्ज स्टोक्स याने हवेतून लहान गोल किंवा वेगळे पडतात  
यासंबंधी केलेल्या संशोधनाच्या उपयोग करतो हवेच्या  
चिकटपणामुळे लहान पदार्थ हवेतून फारच सावकाश खाली  
पडतात व गितका पदार्थ लहान असेल तितका तो अधिक  
हलू खाली पडतो."

ह्या सिद्धांताच्या साहाय्याने, वाष्पनेपावी प्रत्यक्ष  
उंची व तो खाली येण्यास लागणारा वेळ मोजून प्रो. थॉम्सन  
याने प्रत्येक जलबिंदूचे आकार व त्यावरून त्याचा सख्या  
गणित करून काढता आली. अशा रीतीने एका कणाचा  
संख्या निश्चित झाल्यावर प्रत्येक कण किती विद्युत्संचय  
वाहून नेतो हे कसे काढता येईल ह्याचा वर उद्देख केलाच  
आहे. ह्या, उज्ज व कर्मांम्य या वायूवर प्रयोग करता अस  
आढळून आले की, ह्या सर्व वायूंच्या वायव्यतेत प्रत्येक कणावर  
निरनकाच विद्युत्संचय असतो प्रो. थॉम्सनच्या बरो या गोष्टी-  
वरून विद्युत् ही परमाणुमय असते या अनुमानास बागली  
पुष्टि मिळते वायूंच्या वायव्यतेतील हा विद्युत्संचय द्रवरूप  
मा पा ७०

पदार्थ तील वैद्युद्गुणितवाच असतो हे सांगितले म्हणजे, हा  
प्रयोग किती महत्त्वाचा आहे ते ध्यानात घेईल

परंतु विद्युत्संचय असलेल्या कणांत द्रव्य किती असावे  
(म्हणजे त्यांचे वजन कान असावे) याचा हिशेब करण्यात  
आला त्याचा निकष तर याहूनही अधिक" आश्चर्यकारक  
आहे. प्रो. थॉम्सन यास असे आढळून आले की, कण-  
विद्युद्वाहक कणांचे द्रव्य, उज्ज परमाणूच्या द्रव्याच्या-म्हणजे  
स्वतःपणे आस्तित्वात असू शकणारे जे कर्मात कमी द्रव्य  
समजले जाते त्याच्या-अथर्वेक सहस्रांशादत्तेकच  
असणे संभवनीय आहे ज्याना ह्या इलेक्ट्रॉन म्हणजे  
विद्युत्कण असे सामान्यतः संबोधण्यात येते त्या क्षा कणविद्यु-  
त्वापाना थॉम्सनने 'कॉर्पुस्कुल' म्ह 'कण' असे नांव दिले  
होतें तो म्हणतो "विद्युत्जागृति कोणत्याही रीतीने व  
कोठेहि उत्पन्न झालेली असो, हे 'कण' एकच असतात. कमी  
दाब असलेल्या वायूतील कणविद्युत् कमी घटना वायूच्या घटनेत  
भांभेच असते, शून्यदाब जागी हे 'कण' येतात एवढेच काय ते  
शून्या परिभांवेत बोलवयाचे म्हणजे अणुमय घटनेच्या  
ऐवजी कणमय घटना मानिली तर या कणविद्युत्वाचें  
वायुशी साम्य दिसतें" प्रो. थॉम्सन तर विनक्षिप्तपणे  
असे म्हणतात की, हवा, पाणी वगैरे प्रव ही पदार्थासंबंधी  
अपेक्षात निसर्का माहिती आहे त्याहूनही अधिक माहिती  
या विद्युत्वायव्यते आता उपलब्ध झाली आहे एतद्विषयक  
स्थानी जो अभ्यास केला त्यावरून प्राक्कलितच्या विद्यु-  
दयक एकद्वयपत्तीसारखाच एक उपपत्ति खानी पुढे  
मांडली ते म्हणतात, "प्राक्कलितप्रमाणे विद्युत्प्रव ही धन-  
विद्युत् मानण्या ऐवजी आम्ही तिला कणविद्युत् समजतो.  
प्राक्कलितचा विद्युत्प्रव हा आमच्या उपपत्तीतील कणविद्युत् क-  
णाचा समुदाय आहे एका जगेहून दुसऱ्या जागी विद्युत्  
जाण्याची रीत म्हटली म्हणजे जेथे धन विद्युत् वाढली असेल,  
तेथून जेथे कणविद्युत् वाढली असेल तेथे हे आमचे कण  
जातात ही होय सरासरी, धनविद्युत्जागृति पदार्थ म्हणजे  
जगातून हे कण कमी झाले आहेत ते पदार्थ होत "

या मताप्रमाणे विद्युत् हा सक्तीचे हटपार नसून द्रव्याचे  
न्यातर आहे, किंवा आस्त बरोबर बोलवयाचे म्हणजे या  
विद्युत्कणापासूनच द्रव्याचा वण बनलेला असतो एतद्विषयक  
दुसरेहि एक तितक्याच आलीकडेच निराळ मत प्रचलित  
आहे या मताप्रमाणे विद्युत् ही द्रव्यात लागू उत्पन्न झाल्या-  
मुळे स्वक होतें तथापि, ही एक गोष्ट करून केली पाहिजे  
की, कणमूळ उपपत्तीस पुष्टि देण्यास बराच प्रायोगिक पुरावा  
आहे. आता यापुढून ही उपपत्ति निर्विवाद सिद्ध होत  
नाही ही गोष्ट निराळी अर्वांनीच काळातील पदार्थविज्ञान-  
शास्त्रज्ञां कडें विद्युत्प्रमाणान् आस्तित्व मानण्याकडे कसा  
होत काढला आहे, हे पुढे दिलेल्या विवरणविरमक दाखीच्या  
विवेचनावरून दिसून येईल.

**किरणविसर्जक शक्ति**—क्ष-किरणांच्या शोधानंतर एकाच वर्षाने नेव्हेरलोस्की यास असे आढळून आले की प्रसिद्ध रासायनिक संयुक्त द्रव्य खटपथकिट ( फॅल्सल सल्फाईड ) हे सूर्यप्रकाशात ठेवले असता त्यांतून काळ्या कायदांतून पलीकडे निघून जाणारे किरण बाहेर पडतात. क्ष-किरणांची निकट संबद्ध दिसणारे ऋणध्रुव किरण यावर बंडले असतां इतर किरणेंक द्रव्याप्रमाणेंच हेहि स्फुरप्रकाशाचा उत्कट धर्म दाखविते असे कळल्यावरून नेव्हेरलोस्की यानें स्वतः या द्रव्याचे परीक्षण करून पाहिले. ह्या शोधामागून लष्करच लागलीच वेकॅरेल, डूस्ट, व अर्नेस्ट यांच्या प्रयोगांनी त्यास पुष्टि मिळाली. जवळ जवळ हे प्रयोग चालू असतांच ली बॉन ह्यानें सप्रयोग असे सिद्ध केले की, काहीं द्रव्यें सूर्यप्रकाशात ठेवलीं असतां त्यांमधून, प्रकाशलेखनाच्या कांचेवर किंवा धडवून आणणारे किरण बाहेर पडतात. परंतु या गोष्टी त्यांच्या किरणविसर्जक क्षाप्तीमुळे होत नसून, अतिनील-लोलित सधु लहरींचा परिणाम असण्याचा संभव आहे, व त्या द्रव्यांतून हे किरण स्वाभाविकपणे बाहेर पडत नाहींत. ललटपक्षी किरणविसर्जक पदार्थापासून होणारे किरणविसर्जन स्वाभाविकपणे होते, व गामूळ प्रकाशाच्या बाबतीत प्रकाशभेष नसणाऱ्या धातूच्या तयकळ्यासारख्या पदार्थांतून आणें शकते. प्रकाशलेखनाच्या कांचेवर किंवा धडवून आणतें व विद्युत् पदार्थास विद्युद्दिहीन करतें. वरुण ( युरे-नियम ), थुर ( थोरियम ), पोल ( पोलोनियम ) व रद ( रेडियम ) हीं द्रव्यें व त्यांचे संयुक्त पदार्थ यांच्या अर्गी किरणविसर्जक शक्ति असून हे द्रव्य या सर्वांत जास्त किरणविसर्जक आहे.

हेन्री वेकॅरेल याने इ. स १८९९ मध्ये प्रथमच किरण-विसर्जक पदार्थाचा नवी शोध लावला पिवळेंड नामक एक द्रव्य सेंवतरीचा काही भाग, बोहेमिया, कॉर्नवॉल, व कोलो रेडो या ठिकाणी सांपडतें, व त्यात कर्मांत कमी आठ दहा सरी मूळद्रव्ये असतात. पिवळेंडमधून त्यातील मूळद्रव्ये वेगळी करण्यास बराच प्रयास पडतो. पिवळेंडपासून निघणारे वरुण द्रव्य व त्याचे संयुक्त पदार्थ यांचा, त्यांच्या भडक रंगामुळे, कपडे व कांवा रंगविण्याच्या कार्यां उपयोग केला जात असून वरुणद्रव्याच्या किरणविसर्जक धर्माचा शोध लागण्याच्या पूर्वीच पिवळेंडपासून काही पदार्थ काढण्यांत येऊ लागले होते, वरुणद्रव्य उन्हात ठेवले असतां सूर्यकिरण ग्रहण करतें व नंतर प्रकाशलेखनाच्या कांचेवर किंवा धडवून आणूं शकते. ह्या गोष्टी वेकॅरेल यास माहीत होती. तिगवरून त्यानें असे अनुमान केले की, ज्या अर्थी पिवळेंड ह्या यानिम द्रव्यामध्ये वरुण द्रव्य सांपडतें त्या अर्थी पिव-ळेंडचीहि तशीच किंवा झाली पाहिजे. हे सिद्ध करण्याकरितां त्यानें एक प्रकाशलेखनाची कांच काळ्या कागदात गुंडाळून घेतली कांच व पिवळेंड यांच्या दरम्यान काही धातूचा पदार्थ ठेवून कांचेवर त्याचा ठरा उमटविण्याचा त्याचा उद्देश होता.

परंतु ह्या दिवशीं आकाश अभ्राच्छादित राहिल्यामुळे त्यानें ती कांच एका मेगाच्या अंधार्या कप्प्यांत घालून तिजवरच प्रयोगासाठी घेतलेली किंवा व ती पिवळेंड ठेवली. पुढे ह्या प्रयोग करून पाहण्यास त्याला किरणें दिवस सवड झाली नाहीं. सरतेचेवटीं त्यानें ती कांच बाहेर काढली, पण ती सूर्य-प्रकाशांत ठेवण्याच्या मानगडीत न पडतां तशीच धुतली. तेव्हां त्या कांचेवर पाहता तो किळीची आकृति उडलेली त्यास आढळून आली। ह्या धर्मा तत्पूर्वी कोणत्याहि नैसर्गिक पदार्थात आढळून आलेला नव्हता व त्याचे रॉटजेन-किरणांच्या क्रियेची विलक्षण सादृश्य आहे. ह्यानंतर लॉर्ड केल्व्हिन, पेटी स्मोल्न व थुरफोर्ड यांनी सप्रयोग असे सिद्ध केले की वरुणकिरण रॉटजेन किरणांप्रमाणेंच केवळ प्रकाशलेखनाच्या कांचेवरच किंवा धडवून आणीत नाहींत. तर विद्युत् पदार्थास विद्युद्दिहीनहि करतात. सर्वांत आश्चर्याची गोष्ट दिसली ती ही की पिवळेंड मधून हे 'वेकॅरेल किरण' स्वाभावतःच बाहेर पडतात. रॉटजेन किरण व हे किरण यात फरक इत काच की रॉटजेन किरण जे कार्ये कांहीं मिनिटांत किंवा सेकंदांत करतात तेच कार्ये करण्यास वरुणकिरणास कोही दिवस लागतात. ह्यानंतर थुर व थुर असलेले खनिज पदार्थ यांतहि वरुणाप्रमाणेंच धर्म असतात ह्या शोध लागला. ह्या शोध स्वतंत्रपणे व जवळ जवळ एकाच काळी हिमट व मॅडम स्कॅन्डेला कुरी यानीं लावला. परंतु मॅडम स्कॅन्डेला कुरी हिच्या रदद्रव्याच्या सुप्रसिद्ध शोधा-मुळे वरील शोधार्थ महत्त्व कमी झालें. पिवळेंडमध्ये सांपडणाऱ्या द्रव्यांतील कांहीं विशेष धर्मांमुळे त्यात आतां-पर्यंत अज्ञात असलेले एखादे द्रव्य असावे अशी क्षाका येऊन मॅडम कुरी हिने वरचे मानगडीचे प्रयोग करून निरानिराळ्या पदार्थांचा अभ्यास करणे सुरू केले. ह्या शोध अर्थात प्रास-दायक असा आढळून आला. तरी मॅडम कुरीने ती अर्धवट सोडल्या नाहीं. तिनें ह्या कार्या आपल्या नवऱ्यासहि मदतीस घेतले. सरतेचेवटीं तिला प्रथम पोल या द्रव्याचा शोध लागला व यास तिनें आपला देश पोलंड यावरून पोलोनियम हें नांव दिले. किरणविसर्जनशक्ति असलेले हे एक नवीन द्रव्य होते; पण मॅडम कुरीला जें पाहिजे होतें तें हें नव्हतें. यानंतर थोडक्याच दिवसांनी बोपा गवसाचायकोनी मिझन रद ह्या मूळद्रव्याचा शोध लावला. कुरीच्या अंदाजाप्रमाणें याच्या अर्गी वरुणाच्या १८,००,००० पटी इतकी किरण-विसर्जनशक्ति आहे.

रदच्या शोधाचा परमाणुविषयक उपपत्तीशीं काय संबंध आहे, याचा विचार करण्यापूर्वी या चमत्कारिक द्रव्याचे मुख्य शुद्ध धर्म कोणते आहेत ते पाहू. किरणविसर्जक सर्वच पदार्थांचे किरण सर्व प्रकारच्या द्रव्यांतून कमीअधिक प्रमाणात शिरकाव करू शकतात; म्हणजे रिडकीच्या कांचेवरून प्रकाश शिरक्या सुलभ रीतीनें आत येतो, तितक्या सुलभ रीतीनें हे किरण लांज, लोखंड इत्यादि द्रव्यांतून

अर्क शकतात. रदाभासून बाहेर पडणारे किरण सर्वांत नुसत्या डोळ्यांनी-दिसणे शक्य नाही. तथापि काही इंध्यांस ते प्रकाशावयास लावतात, असल्यामुळे यावर होणारा परिणाम प्रयोग करून पाहता येतो. पारदर्शक पदार्थांतून बाहेर जाणाऱ्या त्यांचा हा धर्म-अमेरिकेतील जॉर्ज एफ. कून्स नामक एका पंडिताने एक आश्चर्यकारक प्रयोग करून निदर्शनास आणिला.

१. रूस यांनी ह्या प्रयोगाचे पुढीलप्रमाणे वर्णन केले आहे. "तीन लाखपट किरणविसर्जनशील असलेले रदस्तर्जिद (रेडिअम ग्रीनाईड) एका काचेच्या नलिकेत बंद करून ती नलिका लष्णात्मक यंत्राच्या एका रबरी पिशवीमध्ये घातली; व कोटून फुटलेल किरण जाण्यास आगा राहू नये म्हणून तिचे तोंड अगदी घट्ट दाबून दाकण्यांत आले. नंतर ती पोर-घांस इंच जाडीच्या चांदीच्या एका जड पत्र्याच्या खाली ठेऊन त्या पत्र्यावर चार बांगले जड तांब्याचे पत्रे व त्यावर मग १० सेंटिमिटर व्यासाचा जड काचेचा पेला ठेवला. या पेलांत सहा इंचांपर्यंत पाणी भरून त्यांत हिरा छोंबत ठेवला तेव्हा तो लागलाच प्रकाश लागला. रदाभास, कांचन-लिका दोन तीन फूट दूर नेली की दिव्याचे प्रकाशाचे बंद होई. व ती पुन्हा जागावर ठेवली की तो पुन्हा प्रकाश लाये. ह्या प्रयोगावरून हे सिद्ध झाले का रद इंध्यांचे किरण-विसर्जन बंद केलेली कांचनलिका, रदाची पिशवी, रुपाचे भांडे, चार तांब्याचे पत्रे, चतुर्घोश इंच जाडीचा काचेचा पेला व तीन इंच पाणी इतक्या वस्तूंतून आपला मार्ग काढून दिव्यास प्रकाशित करू शकते."

किरणविसर्जक पदार्थांतून बाहेर पडणाऱ्या किरणांचे स्वरूप.—आतां असा प्रश्न उद्भवतो की, या किरणविसर्जनाचे स्वरूप तरी काय असले पाहिजे ? सर्व-व्यापी इंध्यांतून फेकले जाणारे हे इंध्यांचे कण असतात काय ? किंवा, प्रकाशाप्रमाणे—जाणि कदाचित् रॉट्जेन किरणप्रमाणे—ते इंध्यांतील केवळ कणच आहेत ? या प्रश्नाचा अद्याप निष्काळ लागलेला नाही; तथापि कित्येक संशोधकांनी याविषयी आपली-निज निज मते प्रदर्शित केली आहेत. तथापि एका मावतीत मात्र सर्वांचे मतैक्य दिसून येते. किरणविसर्जक पदार्थापासून निघणाऱ्या किरणांचे कर्मांतकमी तीन तरी निरनिराळे प्रकार आहेत. विल्यम क्रूक्सच्या मताप्रमाणे पहिल्या प्रकारचे किरण म्हणजे स्वतंत्र विद्युत्परमाणू किंवा कणधुव (कॅथोड) प्रवाहात दिसून येतात त्या प्रमाणे अतिव्यास अवस्थेत असलेले इंध्यांचे कण होत. हे कण अतिशय सूक्ष्म असून त्यांत उच्च परमाणूच्या सहस्रांशाहून अधिक द्रव्य नसते. त्यांच्यावर ऋणविद्युत्संचय असतो. व त्यांची गति जवळ जवळ प्रकाशकिरणवत्चकी असते. यॉम्सन्चे विद्युत्कण ते हेच होत. दुसऱ्या प्रकारचे किरण साधारणतः उज्याच्या परमाणूएवढे असून, ते धनविद्युत्कण असतात. हे हवेमध्ये वाहकल आपण शक-

तात, व प्रकाशिलेखनाच्या काचेवर यांची क्रिया होऊ शकते. तरी भौतिक पदार्थ त्यांना अडवून पडू शकतात. त्यांची गति प्रकाशकिरणांच्या अनमार्गे पॅपरांशास्की असते. तिसऱ्या प्रकारचे किरण अत्यंत मेदक असतात. त्यांच्या मार्गात विद्युत्ने फेरफार होत नाही व ते रॉट्जेन किरणांशी सहस्र दिसतात. प्रो. ई. एदरफोर्ड यांनी या किरणांस अनुक्रमे बीटा (β), आल्फा (α) व गॅमा (γ) किरण अशी नावे दिली आहेत. यांपैकी 'β' किरणांचा मार्ग चुंबकबल क्षेत्राचे पट्टा फिरविला नातो. 'α' किरणांवर त्यांचा कमी-वस्तुतः कारक थोडा-परिणाम होतो व 'γ' किरणांवर कांहीच होत नाही. ही तीनही प्रकारची किरणविसर्जनें माव्यांत विद्युत्दाहक करतात, काही पदार्थांनी ती प्रकाशावयास लावतात, कांवांचा रंग फिरवितात, प्रकाश-लेखनाच्या काचेवर क्रिया घडवून आणतात व प्राणांचे-ओषण (ओझोन) मध्ये व पित्तस्रुताचे रफस्रुतात रुपांतर करतात. तथापि या तीन निरनिराळ्या किरणांचा काही पदार्थांवर मात्र निरनिराळ्या परिणाम होतो. 'β' व 'γ' किरणांचा आरक्षितनिकर्षनजिदावर अतिशय परिणाम होतो. परंतु सिडॉंटच्या मिश्रणा (ब्लेंड) वर कारक थोडा होतो. जलतपसी 'α' किरणांची क्रिया यांच्या अगदी विरुद्ध होते. जर एखाद्या पदार्थास सिडॉंटचे मिश्रण फांसले व तो रदनजिटाच्या जवळ धरिला, तर फांसलेली जागा प्रकाश लागते. हा सर्व प्रकार महत्कारी भिंगांतून अव-लोकन करू लागले असता तेव्हाही ठिणग्या किंवा बारीक बारीक बिंदू-दरगोबर होतात. असमसा रद जवळ आणावा, तबतरी ठिणग्याची रंगत्या. बाहेर लागते, व सरतेशेवटी विल्यम क्रूक्सच्या शब्दांत रंगानव्याचे म्हणजे रदापासून फांसलेल्या मिश्रणावर धांवत्या परमाणूंचा जणू कांय भडिमारच होत आहे असें दिसू लागते. रदाचा विच्छिन्नकिरणपट ठिणग्याठिणग्यांना घनला आपल्याचे आढळून आले आहे. असा विच्छिन्नकिरणपट दुसऱ्या कोणत्याही इंध्याचा नसल्यामुळे रद हे मूलद्रव्य असावेच वाटते. रद हे मूलद्रव्य असले तर शुद्ध रदाना कण इतर इंध्यांपासून अलग ठेवला असता नेहमी अविकृत राहिला पाहिजे. त्यात जर काही बदल झाला, तर परमाणू हा इंध्याचा अंतिम कण आहे ही दाखवण्या उपपत्तीतील कल्पना दृढमंडू लागेल. वस्तुतः काही अंशी तसाच प्रकार घडलाही आहे.

इ. स. १९०३ साली सर विल्यम रॉम्से व खोडी यांनी रदाक्षरणी काही प्रयोग करतांना रदापासून उत्सरेच एक सार नामक निज मूलद्रव्य उत्पन्न झालेले पाहिले. असल्या कांतिकारक चमत्काराची हुकीकत शास्त्रज्ञास सोमेशा सावय-गिरीनेच प्रसिद्ध करण्यांत आली. जरी ह्या प्रयोगावरून एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्या मूलद्रव्यांत रूपांतर होत असल्याचे सिद्ध झालेले दिसत होते, तरी रॉम्से स्वतः तसे होतच असें

सात्रीपूर्वक म्हणण्यास तयार नव्हता तथापि रदरफोडेमा रया समतोल बुद्धीच्या शाब्दज्ञासहि श्वेटां असे गाहार करणे भाग पडले की, रदाच्या अंतर्भाषात होत असलेल्या काही फेरफारासुळे त्यानून जे नि सरण होतें त्यापासून मौर द्रव्य घनत ।

सौरद्रव्याच्या उत्पत्ताचे रसायनशास्त्रास अनुसरून स्पष्टी करण देण्याकरिता अस सुचविण्यात आले की, रद हें वास्तविक मूलद्रव्य नसून ते मौर ह एखाद्या ज्ञात किंवा अज्ञात द्रव्याशी संयोग पावून झालेले संयुक्तद्रव्य आहे व ह्या संयुक्त द्रव्याचे पृथक्करण हाऊन सौर द्रव्य गाहेर पडते अर्थात ह कल्पित संयुक्तद्रव्य इतर रासायनिक द्रव्यांपेक्षा अगदी भिन्न प्रकारचे असले पाहिजे कारण सारखी वजनं घेतल्यास, फेरबदल हात असताना सौराच्या ह्या संयुक्त पदार्थापासून दुसऱ्या कोणत्याहि संयुक्तपदार्थाच्या किमानपक्षां दहा लाखपट तरी शक्ति बाहेर पडते त्याच प्रमाणे इतर कोणत्याहि संयुक्तद्रव्यात दिसून न येणारा दुसरा एक गुण यात दिसून येतो, तो हा की सौराच्या ह्या संयुक्तपदार्थाचा पृथक्करण होण्याचा वेग उष्णमानातील फेरफारावर अवलंबून नसतो असे मानावे लागते त्याचे पृथक्करण होत असताना एक प्रकारचे किरणविसर्जन होतं व तो ययानुक्रम निरनिराळ्या अवस्थातून जातो दुसऱ्या बाजूने पाहिले तर रद हें मूलद्रव्याच्या प्रत्येक कसाला उत्तरले व हे कारणत्याचा विच्छिन्नकिरणपत्र अगदी भिन्न आहे व मूलद्रव्य दाब्दाच्या सर्वसामान्य अर्थाप्रमाणे त्यास मूलद्रव्य न म्हणण्यास काही कारण दाखविता येणार नाही

किरणविसर्जन क्रियेतील शक्तीचा उगम ६ स १९०३ साली हुरी व लॉ बोर्डे यानी असे गाहार केले की रद ह्या आसमंतातील वस्तुपेक्षा नेहमी गरम असतो, किंवा दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे म्हणजे तो थंड न होता एकदा रखी उष्णता गाहेर टाकत असतो प्रयमारमी हा चमत्कार शक्तिनित्यत्वाच्या नियमाविद्द वाटला परंतु एवकरच पदार्थाविज्ञानशास्त्रज्ञांना असे आढळून आले की, ह्या चमत्काराचे सामूल नियमांनी स्पष्टीकरण देता येणे शक्य आहे उष्णता गाहेर पडणे हा, किरणविसर्जन अणूचे शक्तिविसर्जन होत असते, या गोष्टीचा आणखी एक पुरावाच आहे परमाणूला क्षाण न करता किरणविसर्जनक्रिया अनन्तकालपर्यंत चालू राहू शकेल हें आता कोणासहि खरे वाग्त नाही असे असले तरी एवढी शक्ति गाहेर टाकण्याचे अमी सामर्थ्य असणे हा काही लहानसहान चमत्कार नाही, व त्याच्या स्पष्टीकरणार्थ अनेक उपपत्ती पुढे मांडण्यात आल्या आहेत जे परिण ह्याने १३ एप्रिल १९०१ च्या रिज्यूसायनफिक च्या अकात असे सुचविले हातें की, परमाणूची घटना एखाद्या लहानशा प्रहमालेसारखी असण्याचा संभव आहे व किरण विसर्जनक मूलद्रव्याच्या परमाणूतील केन्द्रापासून दूर झालेले भाग एकसारखे गाहेर पडून किरणविसर्जनाचा चमत्कार

उद्भवत असावा कुरीद्वयांनी असे अनुमान केले होतें की, किरणविसर्जनक द्रव्य कोणत्या तरी रीतीने सभोवतालच्या हवेतून शक्ति घेऊन आपल्या परमाणूनी गमावलेली शक्ति भरून काडीत असावीन १९०३ मध्ये विलिपो रे यान असे प्रतिपादन केले की, परमाणूचे निरनिराळे भाग ह आरभी एखाद्या अत्यंत सूक्ष्म तेजोमेघाप्रमाणे निरनिराळे रवतत्र वण मिळून झाले असणे, न पुढ ते घनीभूत पेंड्राभोवती एकत्र होऊन ज्याला आपण परमाणु म्हणतो तो तयार झाला असावा अशा स्थितीतील परमाणूस सूर्यमालेतील तेजोहीन झालेल्या स्याची उपमा देता येईल त्या मताप्रमाणे किरणविसर्जनक परमाणु हे तेजोमेघ व रासायनिक परमाणु यांच्या दरम्यानची अवस्था दर्शवितात, व किरणविसर्जनात उष्णता गाहेर पडते ती अतर्गत सकोचना सुळे होय

एक पादरा व एक काळा असे कागदाचे दोन सुकडे दोन अगदी एकमेकासारख्या पाणी असलेल्या काचेच्या भाजात पावून प्रकाशात ठेवले अमता काळा कागद असलेल्या भाग्याचे उष्णमान दुसऱ्या भाग्यापेक्षा किंचित वाढलेले आढळून येतं ह्या गोष्ट लेंडे केल्व्हिन याने शास्त्रज्ञांच्या नजरेस आणून असे सुचविले की आपणास टाऊक नसलेले एखादे किरण ग्रहण करून रद याचे उष्णमान अशाच रीतीने सभोवतालच्या हवेपेक्षा अधिक रहत असावे

प्रो जे जे थॉम्सन याच्या मते शक्तीचा उगम परमाणूच्या गाहेर नसून परमाणूतल्या परमाणूतच असतो ते म्हणतात 'मला असे वाटण्याचे कारण ज्या ज्या पदार्थात आपणास ही किरणविसर्जनक शक्ति आढळून आली आहे त्याचा तो कायमचा टिकणारा घर्मे नाही कोणताहि पदार्थ फार कालपर्यंत किरणविसर्जनक राहू शकत नाही यावर कोणी अशी शका घेईल की, धुर व रद याचे किरणविसर्जन कालांतरानेहि म्हणण्यासारखे कमी झालेले आढळून येत नाही, याचा तुमच्या विधानाशी मेळ कसा घसू शकेल ? रदरफोड व सॉडी यानी धुराच्या यावतीत असे

किंवा दुसरी एखादी रूपांतरित शक्ति तयार होते. निर-  
निराख्या किरणविसर्जनक मूलद्रव्यामधील हा फेरफार वरी  
अधिक प्रमाणात होत असतो, परंतु प्रत्येक मूलद्रव्याच्या  
परमाणुभंगाचे प्रमाण — मग ते कोणत्याही स्वरूपात का  
असतं — नेहमी तेंच असते कोणत्याही किरणविसर्जनक  
मूलद्रव्याच्या यावर्तीत त्याच्या' संयुक्त पदार्थातील  
किरणविसर्जनक शक्ति त्यात असलेल्या, किरणविसर्जनक  
मूलद्रव्याच्या प्रमाणात असलेली आढळून येते परमाणु-  
भंगाची किरा चालू असता एकामागून एक निर-  
निराखी इत्ये तयार होतात, व शेवटी एखादे स्थिर इत्य  
बनून ती किरा थावते ज्या वरून नामक मूलद्रव्यात किरण  
विसर्जनाचा चमत्कार प्रथम दृष्टोत्पत्तीस आला त्याची रद,  
शक्ति ( रेडिएशन ), पोल, इत्यादि सत्ता निरनिराख्या  
प्रकारच्या द्रव्यात रूपांतरे होतात अशा समज आहे. पुर  
( थॉरियम ) नामक दुसऱ्या एका किरणविसर्जनक द्रव्याच्या  
परमाणुभंगाच्या कियेत आठ निरनिराख्या प्रकारची रूपांतरे  
होतात. वरुणाचा परमाणुभंग अतिशय सावकाश होतो  
हिशेफ फडन असें आढळून आले आहे की, एका वर्षात त्या  
द्रव्याच्या दहा महापद्माशाहून अधिक नागाचे रूपांतर होत  
नाही याच्या परमाणुभंगात प्रथम जो पदार्थ बनतो त्यास  
वरुण क्ष असें नांव देण्यात आले आहे. जर थोडेंसे निर्मल  
वरुण मिश्रित घेऊन त्यावर इश्याची किरा केली तर रजाली जो  
किविच अवशेष राहतो त्यात वरुण क्ष असल्याचे आढळून  
आले आहे. हे द्रव्य व वरुण किरण बाहेर टाकते, व त्याचे लव-  
करच दुसऱ्या द्रव्यात रूपांतर होतें मासुसवरुणातून वरुण  
क्ष काढून टाकला तर त्यातून फक्त अ किरणच बाहेर  
पडतात.

रदाचा परमाणुभाराक २३५.५ आहे ते २३८.५ परमाणु-  
भाराक असलेल्या वरुणापासून किरणविसर्जन होऊन बनलेले  
द्रव्य आहे. वरुणापासून रद बनण्यापूर्वी आयोनियम नावाचा  
एक पदार्थ तयार होतो. आयोनियम हे एक किरणविसर्जनक  
द्रव्य असून त्याचा परमाणुभाराक २३० असावा असा  
अंदाज आहे. रदाच्या परमाणुभंगात फर्मीत वरी आठ तरी  
द्रव्ये तयार होतात यांची पहिली पहिले त्रिसष्ट ( एमेनशन ) हे  
असून त्याचा परमाणुभाराक १८० आहे. या पदार्थाचा पर-  
माणुभंग होऊन रीर इत्य तयार होतें, व तो फक्त अ किरण  
बाहेर टाकतो. किरणविसर्जनक-शिल ( रेडिओ-लेड ) व पोल  
ही रदाच्या परमाणुभंगात यमगती दुसरी द्रव्ये आहेत,  
यांची दुसऱ्या द्रव्याच्या शोधांतर्भावी हकीकत पूर्वी आलीच  
आहे. त्याचा परमाणुभाराक २१० असल्याचा संभव आहे  
किरणविसर्जनकिया यमगती घटना.—किरण  
विसर्जन पदार्थास त्याची शक्ति कोठूनही प्राप्त होत असली  
तर एवढी मोठ आतां सर्वांस कळू आहे की, किरण-  
विसर्जनक मूलद्रव्याच्या किरणविसर्जन क्रियेमुळे त्याच्या  
परमाणूंचें प्रयत्न होतें. ज्या अर्थी सर्व पदार्थ कमी अधिक

प्रमाणात किरणविसर्जनक असतात त्या अर्था एक तर सर्व  
पदार्थांत किरणविसर्जनक परमाणू वांटले गेले असले पाहिजेत  
किंवा यक्यात परमाणूंचें एकसारखें पृथक्करण होत असले  
पाहिजे. भूगर्भात किरणविसर्जनक द्रव्याचा साठा इतका मोठा  
आहे की, सर्व पदार्थांतील किरणविसर्जन शक्तीचें हे वरण  
बाहेरून अने निश्चित सागता येत नाही.

नवीन मिळालेल्या पुराव्यावरून किरणविसर्जनक परमा-  
णूंच्या परमाणुभंगाचे कारण त्या परमाणूंतच असावे असें  
दिसतें. हे मत काहीं परमाणुस्थिर असतात त्या नवीन  
शास्त्रीय कल्पनेवरून जुळतें आहे. काहीं परमाणूंचें ही  
परमाणुभंग होण्याची किरा अधिक सावकाश होऊन त्यांचे  
अंशभूत कण अति वेगाचें बाहेर फेकले जात गरावे ही कला-  
तरीची किरा कदाचित् सर्वेच द्रव्यामध्ये होत असावी, व  
त्या योगानें सर्व पार्थिव पटक जात रिधर व धांचे बनत  
असावे परंतु किरणविसर्जनक पदार्थ तेवढेच फेरबदल वशा  
प्रकारे होत असतो याचा अभ्यास वरण्यास संधि देतात.  
त्याची किरणविसर्जनक किरा शिक्की कमी किरा' जात  
तितावा त्याच्यात सावकाश किंवा जलद फेरबदल होत  
असतो सुप्रसिद्ध कुरीद्वयाच्या कयासाप्रमाणें रदाची पृथ-  
क्करणकिया वरुणाच्या परमाणुभंग क्रियेच्या दहा सातपट  
जलद होत असावी ज्या अर्थी रदामधील एका वर्षातील  
परमाणुभंग एवढर परमाणुभंगाच्या दोन सहस्रांशापासून  
दहा सहस्रांशादरका असतो, त्या अर्थी वरुणाच्या एका परमाणूचें  
पूर्ण रूपांतर होण्यास दोन ते दहा महापद्म वर्षे लागतील.

परमाणूंच्या अस्थिरांचें स्थीकरण वरुणाच्या सुपुल उप-  
पत्ती पुढें आल्या आहेत त्यांची सामान्य माचकानी विचार-  
णीय शक्ती उपपत्ति म्हणजे प्रो. बॉम्बेनची होय त्या उपपत्ती-  
प्रमाणे परमाणु हा अतिशय गति असलेल्या घनविशुद्ध  
व कृष्ण विशुद्ध कणांचा समूह होय, व ते एकमेकांच्या  
आकर्षणशक्तीमुळे एकमेकास सोडून जात नाहीत  
अशा प्रकारची एखादी फारच संमिश्र घटना असली, तर  
काहीं कणास घटनेतून बाहेर पडण्यास पुरेसा गतिविशेष  
शक्ति प्राप्त होणें संभवनीय आहे किंवा असेंहि होणें शक्य  
आहे की, त्या कणास अडकवून ठेवण्याच्या प्रेरणाची क्षणमात्र  
परस्परविरत किरा होऊन त्या शून्य क्षाल्यामुळे त्या क्षणीं  
त्या कणास जेवढी गति आली असेल त्या गतीने तो घटनेतून  
बाहेर पडेल

विशुद्धविकीर्य किरणविसर्जनामुळे परमाणुघटनेमधील  
क्षालीचा व्हास होणें, हे अशा प्रकारच्या पृथक्करणाचें मूल  
कारण आहे असेल

परमाणूंचें हे अस्थिर त्यांच्या शक्तिविसर्जनाचा परिणाम  
असावा असें सर बॉल्स्ट्रुडर लॉज यांनी सुचविले आहे. यांचे  
वर्गीकरण करण्याकरितां लॉज यांनी परमाणूभंगी विरत  
असलेल्या कृष्णविशुद्ध विद्युत्परमाणूंचें साधें उदाहरण घेतले  
आहे त्या विद्युत्परमाणूंच्या मानाने परमाणूंचें द्रव्य अधिक

असतें व त्यावर विद्युत्परमाणुइतकाच, परंतु उलट प्रकारचा म्हणजे धनविद्युत्संचय असतो. हा विद्युत्परमाणु मुख्य परमाणूची विद्युच्छक्तीने बांधलेला असतो. ही परमाणुपट्ट्या शक्ति-वितर्जन करील व ज्या अर्धी शक्तीचे वितर्जन प्रतिरोधक माध्यमांतील गतीबरोबर असतें, त्याअर्धी तो कण केन्नाकडे जाण्याचा प्रयत्न करीत असतो व त्यायोगें त्याची गति वाढते. जसजशी विद्युत्परमाणूची गति वाढेल तसतसे शक्ति-वितर्जनाचेहि प्रमाण वाढेल. लोखंड्या मते जेव्हां विद्युत्परमाणूचा वेग प्रकाशाच्या वेगाच्या अगदी जवळ जवळ येतो, तेव्हां ही परमाणुपट्ट्या आस्थिर होते. असे दाखविण्यांत आले आहे की, विद्युत्परमाणूचें स्पष्ट द्रव्य जसजसा त्याचा वेग प्रकाशाच्या वेगाच्या जवळ जवळ येऊं लागतो तसतसे अतिशय जलद वाई लागतें, व प्रकाशाइतकी त्याची गति होताच तत्त्वतः तें अनंत होतें. ही अवस्था प्राप्त होताच फिरत असणाऱ्या परमाणूचें द्रव्य एकाएकी वाढेल; व ही अवस्था खरोखर प्राप्त होत असेल, तर परमाणुपट्टेतील निरनिराळ्या भागांना एकत्र धरून ठेवणाऱ्या प्रेरणांचा सम-तोलपणा नाहत्ता होईल. या परिस्थितीत परमाणुपट्टेतील निरनिराळे भाग एकमेकांपासून अलग होऊन एकमेकांच्या आकर्षणशक्तीच्या क्षेत्राच्या बाहेर जाण्याचा संभव आहे असे श्रेलिंग्हर लॉरेन ह्यांना वाटतें.

. रद्द व त्याचे संयुक्त पदार्थ प्राप्त झालेला बाहेर पडणारी उष्णता मोजण्याकरिता, व समोवताळच्या वातावरणाहून त्यांचे उष्णमान किती अधिक राहतें तें ठरविण्याकरिता निरनिराळ्या युक्त्या योजण्यांत आल्या आहेत. मार्वीक एक पुढें दिव्याप्रमाणें आहे. भारद्वाजदासारखा एखादा पदार्थ उष्णतामापनपत्रांत ठेवून उष्णमापकांतील पारा कोठें स्थिर राहतो तें पहावे. आतां त्यांत रद्द घातला तर नवी-तील पारा हळू हळू वर चढू लागतो व त्यांतून रद्द काढला कीं सामान्य घों पुन्हां खाली उतरतो. एक ग्राम रद्द दर ताशी किती उष्णता बाहेर टाकतो हें पूर्वी सांगितलेच आहे. त्या हिशोबाने एक ग्राम रदापासून चारतृतीयांदा वर्षांत जेवढी उष्णता बाहेर पडते तिने सुमारे सवाकोनशें ग्राम पाण्याचें प्राण व रज यांत पृथक्करण होईल.

रद्द परमाणूपासून उष्णतावितर्जनातर्फेनी लक्षांत ठेवणा-सारखी गोष्ट म्हणजे म्हणजे हा पदार्थ बाहेरून कोठून उष्णता न घेता केवळ परमाणूतील अंतर्गत शक्तीमुळेच आपले उष्णतावितर्जनाचे काम चालू ठेवतो. ही अत्युत्त शक्ति प्रवेष्ट असली पाहिजे, व ती परमाणूचा मंग होता-नाच फक्त व्यर्थ होते. परमाणुभंगाच्या क्रियेत पुष्कटवेळ कण बाहेर फेकले जातात, परंतु ह्यांचा बराचसा भाग बाहेर पडत असतांना रदामध्येच अटकून रहातो, व थंडा रीतीने गतिविशिष्ट शक्ति उष्णतेच्या रूपांत व्यक्त होते. हें जर विवेचन बरोबर असेल, तर रदाचें उष्णमान क्षातील कणांच्या अभिभारामुळेच समोवताळच्या पदार्थाहून अधिक रहात.

असें होईल. ज्या अर्धी पृथ्वी व वातावरणांत लक्षांत घेण्या-इतकी किरणवितर्जक द्रव्यें आहेत, त्या अर्धी आपल्या पृथ्वीचें उष्णमान बरेचसे त्यांवरच अवलंबून असलें पाहिजे. या किरणवितर्जक द्रव्याचा पृथ्वीच्या उष्णमानावर इतका परिणाम होतो की, सूर्य व पृथ्वी यांपासून किती काळपर्यंत उष्णतावितर्जन होत राहिले यासंबंधी पूर्वी केलेले सर्व कयास रद्द ठरतात. उदाहरणार्थ, लार्ड केल्विन् यानें सूर्यापासून आपणास किती काळ उष्णता मिळेल यासंबंधी ठरविलेला वर्षांचो संख्या आता पचास पासून पांचशें पट वाढविली पाहिजे.

त्याचप्रमाणें आपली, पृथ्वी प्राणी व वनस्पती यांना धारण करण्याइतकी थंड होऊन किती काळ छोटला आहे यासंबंधी केलेल्या कयासांतहि बरीच सुधारणा करावी लागेल. रदाचा शोध लागेपर्यंत असें खात्रीपूर्वक वाटत होतें की, पृथ्वी ही एकसारखी थंड होत आहे, व तशीच ती पुढें एकसारखी थंड होत राहून अखेरिस्त वनस्पती व प्राणी यांना तिजवर जिवंत राहणें अशक्य होईल. परंतु पृथ्वीतील व वातावरणातील किरणवितर्जक द्रव्याचा व त्यांतून बाहेर पडणाऱ्या उष्णतेचा जो कयास करण्यात आला आहे त्यावरून असें दिसतें की, पृथ्वीतून बाहेर पडणारी बहुतेक सर्व उष्णता तिच्यामधील किरणवितर्जक द्रव्यें बाहेर टाकीत अमलेल्या उष्णतेनें भरून निघत असली पाहिजे.

. रदापासून निघालेली किरण कातडी जाळतात व च्वंसक जणांचा नाश करण्याच्या कामी त्यांचा फार उपयोग होतो, त्यांची धौबस्या (प्रोटीन्स) वर क्रिया होते, ते सूक्ष्म जंतूंचा नाश करितात, पानांतील रंजक द्रव्यांचा रंग नाहींसा करितात व बीजांतील अंडकोद्रव्यन शक्ति हरण करतात. शुक. ताच तयार केलेला रदाचा क्षार अ-किरण बाहेर टाकतो, परंतु परमाणुभंगाच्या क्रियेनें छवकरच दुसरी द्रव्यें तयार होऊन सग रयांतून अ-किरणाशिवाय व व ग हे दुसऱ्या दोन प्रकारचे किरणहि बाहेर पडू लागतात.

परमाणुभंगाची क्रिया चालली असता रदाच्या क्षारांतून, त्यांत एक ग्राम रद्द असलें तर, दर ताशी ७५ क्वालरी इतकी उष्णता बाहेर पडते, व ह्यामुळे त्याचें उष्णमान समोवताळच्या उष्णमात्राहून नेहमी अधिक राहतें. अ किरण बाहेर पडत असतांना बहुधा त्यांबरोबर सौर वायूहि निघत असतो.

पदार्थवैज्ञानिक रसायनशास्त्र.—रसायनशास्त्र व पदार्थवैज्ञानशास्त्र ही एकमेकांस पूरक आहेत. या दोघांनीं ज्ञानान्न असणाऱ्या क्षेत्रास पदार्थवैज्ञानिक रसायनशास्त्र असें नांव देतां येईल. या शास्त्राचा आरंभहि रसायनशास्त्राबरोबरच झाला होता. परंतु ह्याची मुख्य बाब अगदीं अलीकडच्या ४०-५० वर्षांत झाली. यांतील मुख्य मुख्य तत्त्वे, उदाहरणार्थ, वायूंच्या गुणधर्मा-विषयी नियम, वायूंची पट्ट्या, रयांचे आकारमान व उष्णता

आणि दाव यांचा संबंध व त्यांचे द्वैतत्व इत्यादी गोष्टी रसायनशास्त्रातच वर्णन केलेल्या आहेत. निरंतरताच्या बाबूच्या अणूंचे आकारमान सारखाच दाव व उष्णमान असेल तर त्यांच्या अणुगारांच्या प्रमाणांतच असते, असे दिसून आले आहे. अर्थात् अशा वेळी तुलनेकरिता प्रत्येक वायूच्या अणूंची संख्या सारखीच घेतली पाहिजे. द्रवांच्या पावतांत निरनिराळ्या द्रवांच्या अणूंच्या आकारमानाची तुलना करणे बरेच मानगडीचें पडते. कारण त्यांची कोणत्या विशिष्ट स्थितीमध्ये तुलना करावी हेच निश्चितपणे समजत नाही. कोपने असे सुचविले आहे की, द्रवांची तुलना करण्यास योग्य स्थिति म्हणजे ज्या वेळी द्रवमापदाव वातावरणाच्या मध्यम दावाइतका असतो त्यावेळचे उष्णमान होय. व ही नकल्पना मर्यादित दिसते. कारण द्रवांचे उत्कृष्टन-उष्णमान स्थित्यंतरोष्णमानाच्या जवळ जवळ दोन्हीतर्फ्यांचा असतो; कोपने काढलेल्या अनुमानांनी लॅंसेन, यापे आणिव्हिफ मॉनी गुष्टि दिली आहे; व तसेच कांही प्रयोग केले आहेत. याप्रमाणे द्रवांच्या अणूंचे आकारमान-स्वाच्या उत्कृष्टन उष्णमानाच्या वेळची सापेक्ष घनता आणि अणुगारांक यांचा गुणाकार-मुद्रकः अंतर्गत परिस्थितीवर अवलंबून असणारा-संघटनात्मक राखि असतो. या राखांची नवी किंमत अनेक मूलद्रव्यांच्या वायवीय स्वाच्या समपटकांशी तुलना करून काढलेली आहे, व कांही मूलद्रव्यांची ही किंमत संयुक्त स्थितीतही असंयुक्त स्थितीतील किंमतीतलकीच आढळून आली आहे.

**द्रावांचे स्वरूप.** - येत्या दोन दशकांत द्रावांच्या स्वरूपाविषयीही बरीच माहिती प्रकाशांत आली आहे. द्राव याचा व्यापक अर्थ म्हणजे दोन अगर अधिक पदार्थांचे एकजीव झालेले मिश्रण होय. अर्थात् ज्या दोन वायूंचे एकमेकांवर कांही रासायनिक कार्य होत नाही ते वायू परस्परांशी द्रव पावतात. वायू, द्रव पदार्थ किंवा घन पदार्थांचे द्रव पदार्थांत द्रव पावू शकतात. घन पदार्थांचाही परस्परांशी द्रव होऊं शकतो. माद्य या द्रावांस आपण घनद्राव असे म्हणतो. वायूंच्या परस्परांशी होणाऱ्या द्वैतभवेनाचा अभ्यास दाहलन याने केला; व त्याने अंशात्मक दावाचा नियम जोधून काढला. हा नियम अशा की, वायूंच्या मिश्रणाचा एकंदर दाव त्या मिश्रणातील घटक वायूंच्या पृष्ठ द्रावल्या बरेजे-इतका असतो. हा नियमही अर्थात् इतर वायूंप्रहल्च्या नियमांप्रमाणे सामान्य स्थितीत विनष्ट आढळत नाही, परंतु जवळते वायू विरल स्थितीत जातात तसतसा हा नियम विनष्ट पाडलेला आढळतो. व्हॅन डॉक याने असे दाखविले की, वायूंच्या मिश्रणातील एका घटकाना थंडात्मक दाव त्या मिश्रणाचे पृथग्करण करण्यास समर्थ असे तत्मावरण अथवा पापु-द्व्यासारखा पडदा उपयोगांत आणून प्रयोगाने काढलां बंदक. या तत्वाचा उपयोग करून राँस याने उज्ज व ननन या वायूंच्या मिश्रणातील अंशात्मक दाव ते मिश्रण एका पलादधात्राव

उत्तून व त्याचा वैरल्यमापक यं र्सा संबंध माहून निश्चित केला. पलाद हा पदार्थ विशिष्ट उष्णमानांत उज्ज वायूला आपणामधून जाऊं देतो, परंतु नम्रवायूचा त्यांतून शिरकाव होत नाही. वायूंची द्रव पदार्थांतील विद्रावण शक्ति जोधून घटण्याकरिता दाहलन आणि हेन्री योनी प्रयोग केले; व हेन्रीचा नियम जोधून काढला. तो असा: विशिष्ट आकारमानाच्या द्रवामध्ये विशिष्ट आकारमानाचा वायु द्रव पावतो व या किंमते त्या द्रवावरील दावाचा कांही संबंध नसतो. म्हणजे कोणावाही द्रवातील वायूंची घनता अगर दाहर्ष त्या द्रव पदार्थावरील भवकाळांतील ह्या वायूच्या घनतेच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. निरनिराळे वायू निरनिराळ्या द्रव पदार्थांत निरनिराळ्या प्रमाणांत द्रव पावतात. परंतु विशिष्ट वायूंचे स्वरूप व त्याची विद्राव्य शक्ति यांचा संबंध काय असतो हे अध्याप निश्चितपणे दाखविले आले नाही. तथापि या बाबतीत कांही टोचक नियम घसविलेले आढळतात उदाहरणार्थ, तटस्थ वायू (उज्ज, नम्र ह्यांविदि) हे द्रव्याव्य असतात. पण अम्लिक किंवा अनाम्लिक प्रवृत्तिचे वायू (उज्जहरीद, अम्ल इ.) सहजद्राव्य असतात. ज्यांचे द्वैतकरण रोपे अवतरे असेही वायू सापेक्षतेने सहजद्राव्य असतात धसे प्रॅडम याने दाखविले आहे.

द्रव पदार्थांचे परस्परांशी द्रावण कोणत्या नियमांनी होते याबद्दल अद्याप कांहीच निश्चित माहिती मिळाली नाही कांही द्रव पदार्थ पूर्णपणे तर कांही अंशतः अद्राव्य असतात. आशी दोन द्रव पदार्थांचे मिश्रण एकजीव होण्यास उष्णमाणाच्या प्रमाणांतही उष्णमान व दाव यांच्यामुळे पदल होतो असे दिसून आले आहे. घनपदार्थांचे द्रव पदार्थांत द्रावण कसे होते याबद्दलचे ज्ञान बरेच घाढले आहे; व या विषयावर विशेषतः घनपदार्थांचे पाणांतील द्रावण यासंबंधी बरेच प्रसंग उपलब्ध आहेत. घनपदार्थांची विद्राव्य शक्ति द्रावकाच्या उष्णमानावर अवलंबून असते व ती विशिष्ट प्रमाणापर्यंत उष्णमानावर वाढत जाते. व ही कमाल-मर्यादा गाढली गेली म्हणजे ते द्रावण संपृक्त झाले असे आपण म्हणतो. हे संपृक्त द्रावण जर हळू हळू थंड करीत गेले तर आपणांस असे आढळून येते की अशा स्थितीत विशिष्ट उष्णमानावर जेवढा घनपदार्थ त्यांत विद्रावित असेल तितका त्याच उष्णमानावर नेहमी विद्रावित होणार नाही. अशा द्रावणाच अतिसंपृक्त द्रावण म्हणतात. अशा अति-संपृक्त द्रावणांत सोच घनपदार्थ आणखी थोडा दाकला तर अधिक शक्ति पदार्थ द्रावणाच्या तळाशी मसेल. कांही कांही वेळ कांही पदार्थांची पाण्यातील विद्राव्यशक्ति उष्णमानाच्या वाढीवरचर कमी झालेली आढळून येते. बहुतेक अशा ठिकाणी हा विद्राव्य शक्तीतील फरक द्राव्य पदार्थांच्या उज्ज-तत्करणावर अवलंबून असतो. घनपदार्थांचे परस्परांशी द्रावण कोणत्या नियमांनी होते याबद्दल अद्यापि फारसे संशोधन झाले नाही. तथापि जेवढे झाले आहे त्यावरून असे दिसते



की, त्यांनाहि द्रवपदार्थातील परस्पर द्रावणासंबंधीचे नियम लागू पडतात मिश्रधातू ही अशीच धन पदार्थांची द्रावणे होती, आणि रॉयट्स ओस्टेन यानें असे दाखविलें आहे कीं, वायू किंवा द्रवपदार्थांप्रमाणेच धातूहि परस्परार्थां एकजीव होणें शक्य आहे

व्हॅन टॉफ यानें १८८५ मध्ये कमजोर द्रावणावर बरेच प्रयोग करून यासंबंधीच्या प्रभास बरीच चालना दिली. वायूंना जर त्यातील अणू परस्परावर कोणतेहि मासमान असे कार्य करणार नाहीत इतकें विरल स्वरूप दिलें तर या वायूंच्या विद्रावणासंबंधी नियम अगदी साधे आढळून येतात. तसेंच कमजोर द्रावणाच्याहि बाबतीत तीच स्थिति आढळते जर द्राव्य पदार्थ अतिशय मोठ्या प्रमाणात असेल तर त्यातील अणूंचे परस्परावरचे कार्य विचारात न घेण्याइतकें अल्प असतें. अशा स्थितीत वायुरूप द्रव्याला जे नियम लागतात तेच नियम त्या द्रवरूप द्रव्याला लागतात. ही गोष्ट कधी समजून आली याबद्दल थोडेंसे स्पष्टीकरण देऊ.

पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांना ही गोष्ट पूर्वीपासून जाऊन होती कीं काहीं स्वचालमय पदार्थ अर्धवट प्रवेशावस किंवा भेद्य असतात. म्हणजे ते काहीं द्रावांनां अथवा विद्रावित पदार्थांना आपल्या मधून जाऊं देतात परंतु इतर पदार्थांना ते दुर्भेद्य असतात. या क्रियेला द्रावभितरण (ऑस्मोसिस) असें म्हणतात. ही क्रिया जीविशास्त्रात फार महत्त्वाची समजली जाते या क्रियेचा अभ्यास प्रथम ड्राऊब आणि फेकर या खानस्पत्य-इंद्रियवैज्ञानिकांनी (प्लॅट फिझिऑलॉजिस्ट) केला. अशा तऱ्हेचे अधभेद्य पदार्थ कृत्रिम रीतीनेंहि बरेचसे तयार करता येतात. त्यांपैकीं विशेष रोडोस्कर म्हणजे एखाद्या राशिद्र भाज्यावर तापलेलेहर्बननिद्र (कॉपर फेरो साइनाइड) याचा छेप देऊन केलेला होय. अशा तऱ्हेचे आड शक्तीच्या द्रावांनं भरून पाण्यात ठेविले तर असें दिसून येतें कीं पाणी त्या भाज्यात शिरूं शकतें, परंतु सादार बाहेर येऊ शकत नाही. यामुळे त्या भाज्यामध्ये द्रावभितरण नावाचा दाब उत्पन्न होतो. व तो योग्य साधनाने मोजताहि येतो फेकर यानें या द्रावभितरण दाबाचे द्रावच्या तीव्रतेचीं म्हणजे द्राव्यांचीं अथवा कसाशीं पाय प्रमाण असतें तें निश्चित केले त्याला असें आढळून आलें कीं अभितरण दाब कमावीं समप्रमाणात असतो, व तो उष्णमानाबरोबर वाढत जातो. व्हॅन टॉफ यानें असें दाखविलें कीं, अभितरण दाब आणि द्रावाचें घनफळ याचा गुणकार हा एका स्थिरताकाबरोबर असतो तसेंच त्यानें असेंहि दाखविलें कीं, द्रावभितरण दाब हा वायूंच्या दावाप्रमाणेच मूल उष्णमानाशी (अॅन्थो-स्पूट टेपरेचर) प्रमाणात असतो. बरील नियम आणि अॅन्थोस्पूटच्या उत्पत्ति यांचे एककरण केले अशाप्रकारे असें दिसून येतें कीं, जर द्रावकाच्या मानानें विद्राव्य पदार्थांचे आकारमान अगदीच अल्प असेल तर तो विद्राव्य पदार्थ पापुल्य अगतां तितक्याच आकारमानाच्या द्रावात वितरका

दाब उत्पन्न करील तितक्याच अभितरण दाब द्रावित स्वरूपांतहि उत्पन्न करितो. तसेंच एकच विशिष्ट आकारमान असलेल्या द्रावकात निरनिराळे विद्राव्य पदार्थ जर त्याच्या अणुभाराकाच्या प्रमाणात असतील तर सारखाच अभितरण दाब उत्पन्न करतील, अशा तऱ्हेच्या द्रावाना समाभितरणक (आयसो मोटिक अथवा आयसो टोनिक) म्हणतात. उष्णतागतिशास्त्रातील नियमाप्रमाणें असें सिद्ध करता येईल कीं, द्रावाच्या बाष्पाच्या दावाचे व घनीभवनविंदूनें अघो-गमन ही द्रावाच्या अभितरण दावाची समप्रमाणात असतात. या नियमाचा एखाद्या विद्राव्य पदार्थाचा अणुभाराक निश्चित करण्याच्या कामी उपयोग होतो.

राऊल्ट व इतर शास्त्रज्ञांनी जे अणूंच्या घनीभवनविंदूचे अघोगमन निश्चित करण्याबद्दल प्रयोग केले त्यावरून असें दिसून आलें कीं, काहीं पदार्थ त्याच्या सारणीवरून काढलेल्या अभितरण दावाच्या निम्त्याहूनहि कमी दाब उत्पन्न करितात, परंतु काहीं अतिशयच मोठा दाब उत्पन्न करितात या विरोधाचें कारण १८८७ मध्ये अँडेनिअस यानें असें दाखविलें कीं जे द्राव अतिशय अभितरण दान उत्पन्न करितात तेच फक्त विद्युद्वाहक असतात या नियमावरून पुढें अनेक कल्पना सुचल्या, आणि अँडेनिअस यानें विद्युद्वाहकता व म्हणजे टोंक याची द्राव्यहलचो उत्पत्ति याचा संबंध जोडून इलेक्ट्रोसिटिक डिसेप्शन अथवा आयनायझेशन म्हणजे विद्युद्दिच्छेदनाचें तत्त्व काढलें हें तत्त्व म्हणजे फेरेडे याचे विद्युद्दिच्छेदन क्रियेचे नियम, हिटॉफ याचे प्रयोग, क्लियमसन व हॉयसिस याच्या गतिविषयक कल्पना या सर्व पंचवीस वर्षे चाललेल्या शास्त्रीय कामगिरीचें फल होय अँडेनिअस यानें असें दाखविलें कीं विद्युद्दिच्छेदन क्रियेच्या पूर्वांहि विद्युद्वाहक द्रावामध्ये स्वतंत्र वैद्युदणू असतात, हें जें हॉयसिसचें म्हणणें ते खरें आहे, एवढेच नव्हे तर ज्या अणूंचें वैद्युदणूंमध्ये पृथक्पृथक् शाले असेल त्याच प्रमाणे विद्युद्वाहकतेचें किंवा अभितरणदावाचें मापन करून निश्चित करता येतें. व दोन्हीहि मापनपद्धतींनी येणारी फले एकमेकाशी जुळतात. यावरून ही उत्पत्ति परी आहे हें निश्चित होते आपण साध्या मिठाचा द्राव घेतला तर त्यात तीनदशांश मीठ हे मीठ या स्वरूपात असतें व बाकीचें सातदशांश हर व सिंधु यांच्या वैद्युदणूंमध्ये पथभट्टत होते व हे वैद्युदणू वायूच्या अणूप्रमाणें मोक्षलेणानें एकडे तिकडे फिरतात. या द्रावात विद्युत्प्रवाह सोडला तर द्रावांतील विद्युद्गुह्य या स्वतंत्रतेनें फिरणाऱ्या वैद्युदणूं मार्गदर्शक होतात, हे वैद्युदणूच त्या द्रावाची विद्युद्वाहकता निश्चित करतात. तो द्राव अथवा त्यातील अविविद्युद्दिच्छेदित अणू विद्युद्वाहकतेच्या बाबतीत कोणतेच कार्य करीत नाहीत या वैद्युदणूची भ्रमणगति निश्चित वरण्याच्या रीती हिटॉफ, कोहलराऊस, रॉंग इत्यादिकांनी दिल्या आहेत

ही विद्युत्प्रिच्छेदनाची क्रिया बरेचसे राज्यादिक चमत्कार समाधानकारक रीतीने उलगडून दाखविण्यास मदत करिते. ह्यामुळे अम्लांमध्ये विशिष्ट गुण कां राख करितात, निरनिराळ्या अम्लांमध्ये तानता निरनिराळ्या प्रमाणांत कसां राख करिते, कांहीं सौम्य अम्ले त्यांचे कमजोर द्रावण केल्यास तितक्याच कमजोर द्रावणांतलीं तीक्ष्ण अम्लद्रव्येची तीव्रता कशी दाखवितात इत्यादि गोष्टींचे स्पष्टीकरण देता येते. वरील सर्व क्रियांत या अम्लांचे बहुतेक पूर्णपणे वैद्युत्पूर्ण पृथकरण झालेले असते. दुसऱ्या शब्दांत सांगायचाच म्हणजे अम्लाची तानता त्यातील उच्च वैद्युत्पण्या प्रगतेवर अवलंबून असते. त्याप्रमाणेंच अनाम्लाची तानता त्यातील प्राणोच्च वैद्युत्पण्या संस्थेवर अवलंबून असते. द्व अन्न हें ह्या मानांनं एक सौम्य अनाम्ल आहे, कारण त्यात प्राणोच्च वैद्युत्पूर्ण कमी असतात. उलट दाहकगलादाहें तीक्ष्ण अनाम्ल आहे, कारण त्याचा द्रावण थोड्यास कमजोर केल्यावर त्याचे बहुतेक पूर्णपणे वैद्युत्पूर्ण पृथकरण होते. या उपपत्तीने पृथकरणालाच रसायनशास्त्रातील बऱ्याच गोष्टींचा उलगडा होतो. उदाहरणार्थ, अमोनिहिरदाच्या परोक्ष तेवढाच अन्न हा मम गंधकितास बाहेर दाकण्यास कां समर्थ होतो आणि उद्दहाम्लाच्या परोक्ष तेवढाच गंधकयुक्त उच्च (उत्तमोपकिंद) ज्वादागंधकिंद बाहेर दाहक होतो इत्यादि. या उपपत्तीमुळे उष्णतारसायनशास्त्रातील बऱ्याच गोष्टींचा उलगडाहि होतो, उदाहरणार्थ, ताम्र अम्ल व अनाम्ल यांच्या उदासीनीकरणची उष्णता त्याच्या विशिष्ट स्वरूपावर अवलंबून नसून ती व्हॅन डॅक मानें दाखविल्याप्रमाणें नेहमी १३७०० कॅल्सी असते.

या उपपत्तीमुळे खाली दिलेल्या अनेक गोष्टींचाहि उलगडा होतो. उदाहरणार्थ, दोन कमजोर द्रावांचें मिश्रण उष्णता उत्पन्न झाल्याशिवाय कसे घनते, क्षाराच्या द्रावामध्ये अम्लाचे किंवा अल्काचे गुण कसे येतात, पृथकरणक्रियेमध्ये 'दशकांचे' कार्य कसे होतें, उद्दहाम्लाच्या योगानें जलयुक्त द्रावातील मीठ कसे बाहेर पडतें, अवक्षेपक (प्रेसिपिटंट) जास्त झाले असता काय कार्य होतें, क्रियाकारकांच्या (रीए-जंटच्या) कार्यातील वेळोवेळीं दिसून येणारा फरक, क्षारांच्या द्रावाच्या रंगात पडणारा फरक, निरनिराळ्या क्रियांमध्ये पाणी उत्पन्न होण्याचें कारण इत्यादि गोष्टींचा अभ्यास ऑस्ट-वाल्ड व त्याचे शिष्य यांनी केला, व वरील सर्व क्रियांचे स्पष्टीकरण वैद्युत्पणीभवान क्रियेमुळे करता येते.

अरी वरील उदाहरणात आपण मुख्यतः जलयुक्त द्रावांचेंच उदाहरण घेतली तरी वैद्युत्पणीभवनाचे नियम इतर सैद्ध्य व निरिद्रिय द्रावकांनाहि लागू पडतात. तथापि हिंदिलक्षणांत ठेविले पाहिजे की, ही उपपत्ति द्रावाविषयीच्या सर्व गोष्टींचा उलगडा करते ही गोष्ट सर्वमान्य झाली नाहीं. पुष्कळ पदार्थ निश्चित स्वरूपाचे उच्च बनतात व ते निराच्छेदि काढतां येतात; आणि मेडेलीक, पिकरिंग, कहेलेनबर्ग,

हार्नस्ट्रॉम इत्यादिकांनी प्रतिपादित्याप्रमाणे अशा तऱ्हेचे उच्च जलयुक्त द्रावामध्ये राहू शकतात किंवा नाही हाहि एक अनिश्चित मुद्दा आहे. अशा तऱ्हेचे उच्च हे अस्थिर संयुक्त पदार्थ असून उष्णतावांतील फेरफाराचा त्यांवर परिणाम होतो आणि कमजोर द्रावामध्ये त्यांचे 'अपुनरादर्भ' (नास वेदघन अथवा कॉन्स्ट्रेंशन) नियमाप्रमाणें विक्षेपण होते. कोहलरज्ज, एस्. सी. जॉन्स आणि लॉरी यांच्या संशोधनावरून असे दिसून आले आहे की, विद्युत्प्रिच्छेदाच्या जलयुक्त द्रावांतील वैद्युत्पूर्णतेहि उच्चतामध्ये रुपांतर होते.

उष्णताविषयक रसायनशास्त्राची वाड गेल्या ५० वर्षांत झाली. या शाखेत हेच, अँड्रूज, थॉम्सन, फावर, सिल्वरमन, आणि बर्थेलेट या शास्त्रज्ञांनी बरेच परिश्रम केले. वेन्नेल आणि बर्थेलेट यांनी रासायनिक रुपांतरामध्ये अपूर्व्या दार्पणाचा काय परिणाम होतो याबद्दल जे प्रयोग केले तेच पुढे बर्थेलेट, गुल्डबर्ग आणि वाग, ज्युलियस थॉम्सन, व्हॅन डॅक, हार्किट आणि इसॉन व लि रॉटेलियर यांनी पुढे चालविले; आणि अपुनरादर्भाच्या उपपत्ति आणि व्युत्क्रमक्रियेचे स्वरूप यांसंबंधी शातां निश्चित नियम माहीत झाले आहेत आणि ते नियम उष्णताप्रतिशास्त्राच्या अथवा गतिविशिष्ट उपपत्तीच्या साहाय्याद्वारे निश्चित करून दाखविता येतात. सामान्यविकार व केनकाची कार्ये आणि विभाकक्रिया यांच्यावर सामान्यतः बऱ्याच संशोधकांनी परिश्रम केले आहेत. वायुनिष्कासनाच्या क्रियेचा अभ्यास ग्रॅहम, मॅन्डलेव आणि भी. इ. मेयर यांनी चालविला आहे. उष्णतागम्य विक्षेपणासंबंधी प्रयोग वेन्नेल, ट्रूट इत्यादि-कांनी चालविले आहेत व याच प्रभाचा गणितशास्त्राच्या दृष्टीने अभ्यास विलंड, गिन्स आणि व्हॅन डॅर वॉरस यांनी चालविला आहे. उष्णतागम्य व वैद्युत् विक्षेपण या दोहों-मधील साम्य प्रस्थापित झाले आहे. वायूंच्या स्फोटक धर्मांचा अभ्यास बर्थेलेट, लि रॉटेलियर, वॅन्डेल आणि डिक्सन यांनी केला आहे. रॅलंडसन, सॉरंड्स, लॅंडोल्, नॅसिनी, ब्रूल् इत्यादि संशोधकांनी पदार्थांचे स्वरूप, घटना आणि त्यांचे द्रव्याधीन गुणधर्म यातील संबंध बोधून काढण्याच्या कामी महत्वाचे कार्य केले आहे सर विल्यम पॅरिन्स यांनी पदार्थांचे चुंबकीय प्रेरण व धारण आणि रॉजर यार्नी पदार्थांचा चिकटपणा यांबद्दल बराच अभ्यास केला आहे. पदार्थांच्या 'दशानियमाचा' (थिअरी ऑफ फेसेस) उगम गिन्स आपासून होऊन व्हॅन डॅर वॉन्स आणि रूडवूड यांनी त्याची बरीच वाड केली. सर जे. ज. थॉम्सन आणि सर जे. सॉमर यार्नी यांनी वैद्युत्तिक उपपत्ति पुढे आणली आहे. धारण आणि पोष यांनी मूल्यवस्तू आणि आकारमान यांतील संबंध शोधून काढला आहे. मॉग आणि ट्युटन यांच्या सूक्ष्म मापनपद्धतीमुळे समानांभ पदार्थांचे साम्य-वृत्तिक स्फोटक बरेचसे विशद झाले आहे. तसेच लेखनसंबंध रसायनशास्त्राचा आरंभ इंग्लंडास,

सेनेवियर यांच्यापासून होऊन अलीकडे बुनसेन, रॉस्को, पिंग्रोम, फेफर, व्होगेल आणि अँड्रे यांनी तो बराच वाढीस आणिल आहे.

**क्ष-किरणांचे व्यवहारांतील कांहीं नवीन उपयोग.**—हें प्रकरण संपण्यापूर्वी पदार्थविज्ञानशास्त्रातील कांहीं नूतन घडामोडींचा उल्लेख केला पाहिजे. रोग्याची परीक्षा करताना क्ष-किरणांचा उपयोग करतात, पण त्याकरिता क्ष-किरणांची नवी रोग्याच्या अगदी शरीराजवळ न्यावी लागत असल्यामुळे रोग्याच्या बाह्य त्वचेला अपाय होण्याची भीति असे. परंतु क्ष-किरण विद्युत्प्रवाहाप्रमाणे धातूच्या तारेतून जाऊ शकतात असे आढळून आल्यामुळे आतां क्ष-किरण धातूच दूर अंतरावर नेता येतात व शोषारच्या खोल्यांत असलेल्या रोग्याची तितक्या अंतरावरून परीक्षा करता येते.

क्ष-किरणांचा दुसरा महत्त्वाचा उपयोग कारखान्यांमध्ये सामानसुमान तपासण्याकडे होऊ लागला आहे. महायुद्धाच्या वेळीं विमाने तयार करताना बापरलेले स्प्रिंग्सकाम तपासण्याकरिता क्ष-किरणांचा उपयोग प्रथम करून सांगले. पुढे पाणबोटींचा (सधमरान्सचा) लोखंडी भाग तपासण्याकडे, व नंतर धातूचे सांधकाम तपासण्याकडे या किरणांचा उपयोग होऊ लागला. धातूचा भोतीव जिप्रस, मिश्र धातूतील निरनिराळ्या धातूंचे परस्परप्रमाण, तसेच नकली जिनसांतील मूल धातु ओळखून काढण्यांतहि या किरणांचा उपयोग हल्ली करतात, व त्यामुळे धातुकामांतील व लोखंडी कामांतील कारखानदारांच्या लबाब्या उघडकीस आणण्याची चांगली सोय झाली आहे [टाइम्स ऑफ इंडिया, सेप्टेंबर १९२३].

**३,००० वर्षां उष्णमानाची ज्वाला.**—टाइम्स ऑफ इंडियाच्या ता. १३ जानेवारी सन १९२२ च्या अंकात आर्स्तोत जास्त उष्णमानाची ज्वाला हल्ली कधी उत्पन्न करण्यांत येते त्याची हकीकत दिली आहे. इ. हॉसर व इ. री यांनी द्याहीय प्रयोगात फारच मोठे उष्णमान असलेली ज्वाला वापरण्याची युक्ति काढली आहे. ही ज्वाला ज्वालापाहोी द्रवरूप पदार्थापासून काढतात. प्रथमतः द्रवरूप इंधन सतिविलेच्या भांज्यातून नवीन एका विविध प्रकारच्या प्रज्वालाकांत (बर्नरमध्ये) नेतात. तेंथे त्याचे परमाणूंत रुपांतर करून त्यातून उष्मा किंवा दुर्गम्या एखाद्या तोंडेश्वर वायूचा मोरदार प्रवाह घालवून त्याचा शोषाकार आडवा होत उत्पन्न करतात. या शोताच्या समोर्वाती प्रज्वालाकाच्या बाहेरच्या भागातून निघणाऱ्या प्राणवायूंचे आपरण असल्यामुळे त्याचे ज्वलन अत्यंत तीव्र होते, व अशा रीतीने कमीत कमी शतभाग उष्णमानाच्या तीन हजार अंशांहूनही उष्णता उत्पन्न करता येते. या ज्वालेंचे उष्णमान मजळ जवळ विजेच्या मधोमधकें होत असून तीत कापरांतील किंवा लोखंडाच्या बोट्यांतील कणांचे मिश्रक (माफासिट) मध्ये रुपांतर होत व दुर्गम्या, सोल्ले यांसारखे दुर्गम्य पदार्थ विनष्टयिता येतात.

**याज्ञचा घडा पदार्थविज्ञानी ईन्स्टेन.**—पदार्थविज्ञानशास्त्रातील अर्वाचीन घडा संशोधक म्हणजे त्या शास्त्रांत १९२१ चे नोबेल प्राईस मिळविलेला जर्मन प्रोफेसर ईन्स्टेन होय. त्याचा “सापेक्षता” (रिलेटिव्हिटी) चा सिद्धांत इतका महत्त्वाचा आहे की, पॅरिसमधील हिगिन्स नांवाच्या एका अमेरिकन गृहस्थाने ईन्स्टेनचा शोध व त्याचे परिणाम या विषयावर जो कोणी सामान्य मनुष्याला देखील समजेल अशा मापेंत सर्वोत्कृष्ट निबंध लिहील त्याला पांच हजार डॉलर्स वक्षीस देण्याचे जाहीर केलें आहे. जगांतील शोधमोठ्या शिक्षणसंस्थाकडून त्याला पाचारण होत असते; व त्याचा त्रिकडे त्रिकडे बोलवाला चालला आहे. तेव्हां अशा मोठ्या पंडितांचा शोध तरी कसल्या प्रकारचा आहे तें पाहू.

सापेक्षत्वाचे अतिव्यापक रूप अशा गृहीत तत्वावर आहे की, सर्व मापने आणि निरीक्षण, निरीक्षक आणि निरीक्षिलेली वस्तु यांमधील केवळ परस्पर संबंध उघड करतात. पदार्थविज्ञानशास्त्रांत याची उभारणी अशा सिद्धांतावर केली आहे की, कोणतेहि गतिविषयक, द्रुत्संबंधी, किंवा विद्युच्चुंबकीय परिणाम ईषकाशी किंवा अवकाशाशी संबद्ध अशा भारद्रव्यगतीमुळे उत्पन्न होतात. पण या सिद्धांताला प्रयोगजन्य पुरावा सुद्धीच मिळेंना. यासंबंधी केलेले दृक्शास्त्रीय व विद्युच्छास्त्रीय सर्व प्रयोग फुकट गेले. तेव्हां १९०५ साली ईन्स्टेनने गणिताने या सिद्धांताची सत्यता पटवून दिली. या सिद्धांतामुळे जर भारद्रव्यांत फरक होतो तर त्या प्रमाणातच व त्यासारखाच फरक गुरुत्वाकर्षक द्रव्यांत झाला पाहिजे अशी शंका उद्भवली असतां १९११ साली ईन्स्टेनने आपला पहिला ग्रंथ लिहून गुरुत्वाकर्षण सापेक्षताला अनुसरत असे दाखवून दिलें. सापेक्षत्वाच्या संवेसाधारण सिद्धांतांत, काल, अवकाश आणि गतिगणित यांच्या तत्वाला आतां केवळ मूलभूत गोष्टीनिष्ठ स्थान नाही. पदार्थाच्या भूमितोत्संबंधी स्थिति आणि घड्याळांच्या गती त्यांतील द्रव्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या गुरुत्वाकर्षणीय क्षेत्रांवर अवलंबून असतात. याप्रमाणे मूलभूत तत्वांमध्ये हा नवीन गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत न्यूटनच्या सिद्धांताहून फार निराळा दिसून येतो. याचे प्रलंतेर ग्रहणांत दिसून येतें. ईन्स्टेनच्या सिद्धांताप्रमाणे, द्रुत्स्थ नक्षत्राकडून येणारा प्रकाश सूर्यातील आकर्षकक्षेत्रामुळे आतल्या बाजूस मार्गच्युत होतो; व या विच्युतीचे प्रमाण प्रकाशकिरणाच्या सूर्यमध्याशी असणाऱ्या सामिण्यानुसार वाढत जातें. २९ मे १९१९ या दिवशी रात्रास सूर्यग्रहण होते, तेव्हां ईन्स्टेनच्या सिद्धांताची सत्यता अनुसंधिण्यासाठी आर्स्तो, आफ्रिका येथे ठिकाणी ग्रहणनिरीक्षणार्थ मोहिमा पाठविण्यांत आल्या. ईन्स्टेनने भाकित केलेली किरणविच्युति न्यूटनसिद्धांतावरून काढलेल्या विच्युतीपेक्षा दुप्पट होती. व शेवटी तीच परीवर ठरली. याप्रमाणे शास्त्रोपशेनांत फारि पडवून आणणारा हा पुरुष आता ४४ वर्षांचा असून न्यूटन-मॅक्सवेलप्रमाणे युगप्र-

वर्तक अवतारादि मी कार्याचे वेल नाही असे म्हणण्याइतका विनय्य आहे

**पदार्थविज्ञानशास्त्रांतील आधुनिक भारतीय पंडित** — प्राचीन भारतीय परंपरेचे हे शास्त्र नसल्याने भारतीयांना पाश्चात्य शास्त्रज्ञांकडून याचे शिकवण घ्याव लागत आहे तेव्हा या शास्त्रात नवीन शोध लावणारे भारते असू शकणार नाहीत हे उपपन्न आहे तथापि ह्या शुष्क पदवी धरानी सद्योपनकायांवेळेस आपणाला साहजिक येतले आहे ही मोठी धानंदाची गोष्ट आहे हॉ योंस व शाय हेरोम प्रो सी. एचो रामन् हे आम्हाचे श्रद्धास्त पदार्थ विज्ञानसंशोधक असून पुस्तकात पत्रकत्ता व पनारस हिंदु युनिव्हर्सिटीच्या लाना ऑक्सफोर्ड येथे सरणाऱ्या ब्रिटिश एपायर युनिव्हर्सिटी येथेलेचे प्रतिनिधि म्हणून नियुक्तिले होते भारोरीक श्रुक्तेच पुढे येऊ पहाणारे वारंवार सच व लेखक गणेश प्रसाद, टी एन् मलिक, शुभाशु कुमार याननी, टी के विन्मयानंदम्, साहोरेचे वार आर साहानी, मेघनदनाह इत्यादि होत हॉ मेघनदनाह हे विख्यात गणितपदार्थविज्ञानी असून, ईन्स्टेनच्या सापेक्षताया सिद्धांताला त्यानी जोड दिलेली आहे सर जेम्स जेम्सन्, सर अर्नेस्ट रदरफोर्ड, सर पी सी राय या सर्वांनी ह्यांची वाखाणणी केली आहे हे कलाशास्त्र युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ गायन्समधील आहे

### प्रकरण १३ वे.

#### गणितशास्त्राचा इतिहास

गणितशास्त्राचे एक मुख्य अंग म्हणजे सद्यकालेखन या साध्यालेखनाच्या प्राचीन निरनिराळ्या पद्धती व ह्याी संवेद्य प्रचलित धसलेरी शब्दांनित सऊ शक्ती दशमानात्मक सद्यकालेखनपद्धति याचा सविस्तर इतिहास आम्हां तिराव्या प्रकरणात दिला आहे गणितज्ञान हे ज्योतिष व वैद्यक वाप्रमाणेच अत्यंत प्राचीन असून या शास्त्राची भूमिति ही शास्त्रात सर श्रीन पंडित युक्तिव यांनी लिखी शास्त्राच्या पूर्वीच बऱ्याच पूर्णतापयेप्रत नेली होती तथापि आधुनिक ज्योतिष, पदार्थ विज्ञान, व यांत्रिक ज्ञान यासुद्धे गणितशास्त्रात अनेक शाखा उपशाखा अशींहीडोल काळात उत्पन्न झाल्या असून अद्यापि या शास्त्राची वाढ चालू आहे असे पुढील इतिहासावरून दिसून येईल कोणत्याहि शास्त्राची वाढ किती झाली आहे हे पहाण्याचा एक मार्ग म्हणजे त्या शास्त्राचे वर्गीकरण किती विस्तृत झाले आहे व त्या शास्त्राच्या एकंदर शाखा किती पडल्या आहेत हे पहाणे हा होय त्याप्रमाणे गणितशास्त्राची ह्याी किती वाढ झाली हे पुढील शास्त्रविस्तारावरून दिसून येईल

**गणितशास्त्राची सर्वोच्च वाढ** — या शास्त्रातील शुद्ध (प्युर) व शास्त्रातगत व्यवहारीय (अप्लाइड)

अशा दोन निरनिराळ्या शाखांमध्ये कोणकोणते विषय पडतात ते पाहू

#### शुद्ध

- १ मूलभूत पद्धती ( फाउन्डेशनल )
  - ( अ ) अंकगणिताची मूलतत्वे ( फाउंडेशन ऑफ अरिथमेटिक ),
  - ( ब ) व्यापक बीजगणित ( युनिव्हर्सल अल्जेब्रा ),
  - ( इ ) राशमीमासा, ( विथरी ऑफ म्युअ )
- २ बीजगणिता व सत्यामीमासा ( आर्यभटा अँड विथरी ऑफ नंबर्स )
  - ( अ ) बीजगणिताची मूलतत्वे,
  - ( ब ) रेखाप्रतिविषयान ( फिनिगर सधिटटपून्स ),
  - ( इ ) बीजगणिती समीकरणाची मीमासा
  - ( ई ) सत्यामीमासा
- ३ पुन्यकरण ( डेव्हिडसिस )
  - ( अ ) पुन्यकरणाची मूलभूत तत्वे,
  - ( ब ) मिश्रचलकलाची मीमासा ( विथरी ऑफ फक्शन ऑफ वाय्दस ड्येरेरेडस ),
  - ( इ ) बीजगणिती फलं व त्यांची उपनिवे ( अल गेब्राइक फक्शन अँड डेशर इटीमस ),
  - ( ई ) इतर विविध फलं,
  - ( उ ) चलन समीकरणे ( डिफरेंशियल इक्वेशन्स ),
  - ( क ) चलन रूढ आणियलन रिवर ( डिफरेंशियल फॉर्म अँड डिफरेंशियल इन्टिग्रेशन ),
  - ( ङ ) पादार्थिक विषयाची सधट असणाऱ्या पुन्यकरणपद्धती ( डेव्हिडसिस फेक्ड कनेक्टेड विथ क्रिमिकल सड्वेडस ),
  - ( च ) अंतर समीकरणे आणि फलन समीकरणे ( डिफरन्स ड्येरेन्स अँड फक्शनल इक्वेशन्स )

#### ४ भूमिति

- ( अ ) मूलतत्वे ( फाउंडेशन )
- ( ब ) प्राथमिक भूमिति ( एलेमेंटरी जिओमेट्री )
- ( इ ) सड्वेडस व सतुरधक भूमिति ( जिओमेट्री ऑफ डेव्हिडस अँड ड्येरेडस ),
- ( ई ) बीजगणिती वकं आणि डिफरेंशियल गेहा मोठी पृष्ठे ( अल गेब्राइक वकं अँड सरपेरेस ऑफ जिमीन हायर डेन दि सेकंड ),
- ( उ ) बीजगणिती आकृतीची रूपांतरे व सामान्य पद्धति ( ट्रान्सफॉर्मन्स अँड जनरल मेथड्स फार अल गेब्राइक क्वीन्टिफिकेशन ),
- ( क ) अतिशुद्ध भूमिति सुझावकलवि व सुझावकलन यांचा भूमितीत उपभोग ( डिफरेंशियल जिओमेट्री ऑफ ड्येरेन्स ऑफ डिफरेंशियल वकं इटीमल वकं प्युन्स ड जिओमेट्री ),

(क) चलन भूमिति ( डिफरेंशियल जिओमिट्री );  
चलन समीकरणवा भूमितांत उपयोग ( गॅजेटे-  
शन्स ऑफ डिफरेंशियल इक्वन्स ड्यु जिओमिट्री ).

### शास्त्रांतर्गत व्यवहारीय

१. गतिशास्त्रीय परिमाणाले मापन ( मेकॅरमेट ऑफ डायनॅमिकल क्वांटिटीज ).
२. बिंदु आणि घनवस्तू यांचे गतिगणित व भूमिति ( जि-  
ओमेट्री अँड कायनेमॅटिक्स ऑफ पार्टिकल्स अँड  
सॉलिड बॉडीज )
३. अकणीगत प्रेरणाशास्त्राची तत्वे ( प्रिन्सिपल्स ऑफ  
रेशनल मेकॅनिक्स )
४. बिंदु, दृढवस्तू इत्यादिकांचे स्थितिशास्त्र ( स्टॅटिक्स  
ऑफ पार्टिकल्स, रिगिड बॉडीज एन्ट्रु ).
५. बिंदु, दृढवस्तू इत्यादिकांचे जडगतिगणित ( कायने-  
टिक्स ).
६. सामान्य पृथक्प्रणात्मक प्रेरणाशास्त्र ( जनरल ऑन-  
लिटिकल मेकॅनिक्स ).
७. प्रवाही पदार्थांचे स्थितिशास्त्र व गतिशास्त्र.
८. ध्यावहारिक गलनाश्रय आणि प्रवाही विरोध ( हाय-  
ड्रॉलिक्स अँड फ्लुइड रेसिस्टन्सेस ).
९. स्थितिस्थापकत्व ( इलॅस्टिसिटी ).

भारतीय गणितज्ञान.

भारतीय कार्यांचो वैदिक ग्रंथांवरून दिसून येणारी संस्कृति इतकी प्रगल्भ दिसते की, तितक्या सुसंस्कृत समागात गणिताचे ज्ञान बरेच वाढलेले असलें पाहिजे असें दृष्टीत धरावें लागतें. तयाचे निदृक्, छंद, ज्योतिष इत्यादि विषयांची वाढ होऊन त्यांना वेदांग म्हणून उच्च स्थान मिळालें त्याप्रमाणे गणितादिज्ञानासंबंधानें प्राचीन काळी झाले नाहीं, ही गोष्ट आश्चर्यकारक वाटते. त्यामुळे या शास्त्राची प्राचीन भारतीय प्रगति किती झाली होती तिचा साधार इतिहास देता येत नाहीं. वैदिक वाङ्मयात अप्रत्यक्षपणे गणितज्ञानासंबंधानें काहीं उल्लेख व विशेषतः संख्यावाचक पुष्कळ शब्द आढळतात. त्यासंबंधी माहिती 'लेखनपद्धति' ( प्रकरण २ पृष्ठ ४९ ) व 'संख्या-लेखन' ( प्र० ३ पृष्ठ ८५ ) या प्रकरणांत दिली आहे. वेदांत संख्यावाचक शब्द जेथे आले आहेत त्यांपैकीं दशमान पद्धतीचीं पूर्ण परिचय दसाविणारे काहीं उल्लेख येथे प्रमाणे.—

आ द्वाभ्या हरिभ्यामिन्द्रयाद्या वसुभिराष्टमिह्ययमानः  
अष्टाभिर्दशभिः सोमपेयम् ॥—

आ-विंशत्या त्रिशता माद्वर्षाच्चारिंशता हरिभिर्वृजानः ॥

आ-पंचाशता सुरपेभिरिन्द्रापद्यया सप्तत्या सोमपेयम् ॥

आशीया नवत्या याद्यर्षाद्वाशतेन हरिभिरयमानः ॥०॥

म् २. १८, ४ ते ६

एका च दश च दश च शतं च शतं च सहस्रं च सहस्र-  
चायुतं च अयुतं च नियुतं च नियुतं च प्रयुतं च अर्धयुतं च  
न्ययुतं च समुद्रय मय्यं च अतश्च गणपथः ।  
( वाक्सनेपि सं. १७. २ )

एकस्मै स्वाहा द्वाभ्या स्वाहा त्रिभ्यस्त्वाहा एकात्रये  
शतये स्वाहा इत्यादि ( तै. सं. ७. २. ११ )

तै. सं. ( ७. २. २० ) या ठिकाणी बरील वाक्सनेपि  
संहिते ( १७. १ ) प्रमाणेंच संख्येचा उल्लेख आला आहे.

महाभारत ग्रंथांत गणितज्ञानविषयक काहीं माहिती,  
अर्थात् अप्रत्यक्षपणे, आलेली सापडते. वेदज्ञेची कल्पना  
दोन संख्या अगदीं येणारी येणारी ठेवण्याने होते. साधार-  
णतः अंक किंवा क्रमवाचक संख्याशब्द दुसऱ्या संख्येला  
अगोदर जोडून येरीज दर्शवितात. 'परंतु अशा वेळीं येरीज  
करावयाची किंवा गुणाकार करावयाची याबद्दल संशय उत्पन्न  
होतो. उदाहरणार्थ, 'दशशतम्', 'अधिकं' या शब्दांनें  
मान येरीज असा अर्थ स्पष्ट होतो. जसे, 'एकाधिकं शतं'  
किंवा 'शतं पंचाधिकम्' इत्यादि. येरीज दर्शविण्यास 'उत्तर'  
हा शब्दहि आहे. उदा० 'शतमेकोत्तरं'. वजाबाकी म्हणजे  
एक संख्या दुसरीतून वजा केली आहे हें दर्शविण्याकरिता  
'ऊन' शब्द वापरतात. जसे, 'पञ्चोत्तं शतम्'. 'बाकी'  
याला, 'शेषम्' किंवा 'शिष्टम्' हे शब्द आहेत.—  
पञ्चाशत्तं पट्टं शेषं दिनावां तव जीवितस्य । शिष्टमल्पं व ॥

( महाभा० १२. ५१. १४ ) गुणाकारासंबंधानें 'गुणपे'  
याला 'गुण्य' हें कियापद व 'गुणलेलें' याला 'गुणित'  
व 'गुणीकृत' असे शब्द आढळतात. 'त्रि.सप्त.कृत्वा'  
यासारखे पटी करणे या अर्थाचे प्रयोग आढळतात.  
गुणाकाराच्या काहीं वेज्जावाकण्या पद्धती आढळतात,  
उदाहरणार्थ, 'पष्ठिद्वसहस्राणि शतानि द्विगुणा ह्या.'  
येथे कृत्रिमा ६० हजार उंट व त्याच्या  
दुप्पट शत घोडे असे सांगावयाचे आहे.  
भाषाकार करणें ही क्रिया 'विभज्' ह्या धातुनें दर्शविछी  
आहे. अपूर्वोक्त दर्शविणारे शब्द पाद, माग, अंश हे येतात.  
परिणह = परिघ, विष्कंभ = व्यास. मर्यादित्वासून  
समांतर हें दर्शविण्यास 'समन्त' हा शब्द येतो. असल्या  
किरकोळ उल्लेखावरून प्राचीन भारतीयांच्या गणितज्ञानासंबंध-  
घाने कोणतेहि निश्चित अनुमान काढणे धोष्याचें होय.  
शुल्बसूत्रापूर्वीचा गणितविषयक कोणताच ग्रंथ उपलब्ध नस-  
ल्यामुळे इतर वाङ्मयांत येणारे अप्रत्यक्ष उल्लेख येथे नमूद  
करणे माग झाले आहे.

वेदांगकालांत ( सि. पू. १५०० ते ५०० ) पूर्णांकपरि-  
क्रमेंचतुष्टय म्हणजे येरीज, वजाबाकी, गुणाकार व भागाकार  
याणि त्रैराशिक यांची माहिती होती, इतकेंच नव्हे तर मिश्र-  
परिक्र्मचतुष्टय म्हणजे व्यवहारी धर्णाकांची येरीज इत्यादि,  
यांचे चांगलें ज्ञान होतें असें वेदांग ज्योतिषाचे  
वृक्षाट कोक ७. १७, २२ तसेंच १४,

१६, १८ आणि यजुःपाठ श्लोक ३७ वाचकून दिसून येते. (दक्षितकृत 'भारतीय ज्योतिःशास्त्र' पृष्ठ ९१-९७).

गणितज्ञानाच्या भूमितीशास्त्राची वाटही आपल्या मरत-  
स्वजांत यज्ञस्थळेच्या अनुपमांने घरीच झालेली दिसून त्याची  
माहिती देणारा बौध्दधर्मीय शुल्यसूत्र नांवाचा स्वतंत्र ग्रंथ  
बऱ्याच प्राचीन काळी तयार झालेला आहे. यज्ञस्थळेच्या  
आरंभी भारतीय आर्यानां भूमितीचे चांगले ज्ञान होतं, हें  
त्याचें याज्ञिक पाहून कोणी नाकसूत करील असे वाटत नाही.  
यज्ञांदांना जे आकार द्यावयाचे ते फांहीतरी असून प्रमा  
परीर असत. त्याकरितां अर्धचंद्राकृत्यभूमिति अथवा छाया  
खगे; व तिच्या उपयोग करून (वक्रपसून्येनचित्तासारख्या  
अवयव वित्ती तयार करान्या 'खगतः' वित्ती रचण्याच्या  
आधी चौकोनी, त्रिकोणी प्रमाणवद् विदा' करून मापण्या  
लागत. नंतर यज्ञमूर्तीवर दोरीने चितीचा आकार सुत्रांनुसार  
काढून त्यावर विज्ञेचे प्रस्तर सहास्र-यसवाने लागत. तेव्हा  
यज्ञस्थळेकरितांच शुल्य निमांण झाले यांत संशय नाही. हें  
प्राचीन शुल्य विज्ञां कार्यक्रम व व्यावहारिक होते, व त्याच-  
प्रमाणे कितीही संतीवत बरोबर होतं हें शुल्यसूत्रांतील कर्तव्य-  
भूमितीच्या सिद्धांतांवरून कळून येणार आहे.

— हल्ली ज्योतिषांशे 'ईष' हें मापणमाचे सर्वांत लहान प्रमाण  
म्हणून धरतात, त्याप्रमाणे या सूत्रांत धंगुल हें प्रमाण सांपडतं;  
व पुरष ( = १२०. धंगुल ) हें सामान्य मोठे प्रमाण आहे.  
धंगुलापेक्षाहि लहान हृदय प्रमाण, म्हणजे तिल, किंवा  
शणु, प्रादेश, पद, युग, आज्ञ, बाहु, प्रक्रम, अरलि  
वगैरे धंगुल व पुरष यांच्यामधली नावे आहेत. पुरषाच्या  
धारीतयवर्णावरून व त्याच्या लांबीवरून यांना नावे  
दिलेली आहेत हे उघड दिसतं. तसेच, ईष, अक्ष,  
युग, त्याच्या ही नावे रथावयववरून घडलेली आहेत. या  
प्रमाणांनंतर दिशासाधन करणें व सममुज चौकोन व दोर्ध्व  
चौकोन काढण्याच्या रीती दिलेल्या आहेत. एका रेषेवर  
दुसरी रेषा 'काढतां आली म्हणजे चौकोन तयार करितां  
येतो. तेव्हां सूत्रांत दिलेल्या चौकोन काढण्याच्या रीती, रेषा  
रेषा काढण्याच्या आहेत असे म्हटल्यास वाचनें होणार नाही.  
एखाद्या चौकोनाच्या क्षेत्रफळाच्या बाटिल तितक्या पद क्षेत्र-  
फळाचा चौकोन करणें झाल्यास, वरणी (द्विकरणी,  
त्रिकरणी, सप्तकरणी इ.) 'काढून' करतां येतं. तसें  
चौकोनाचा कर्ण व बाजू यांचें प्रमाण दिलें आहे.

दोन चौकोनाच्या क्षेत्रफळांच्या वेरजेच्या किंवा वजावातीच्या  
क्षेत्रफळाचा चौकोन करणें; चौकोनाचा दीर्घचौकोन व दीर्घचौ-  
कोनाचा चौकोन बनविणें; चौकोनाची एक बाजू लहान करणें;  
चौकोनाचा त्रिकोण, द्वि-त्रिकोण व वर्तुळ करणें; व वर्तुळाचा  
चौकोन करणें, इतकें वेदी तयार करण्याला लागणारे कर्तव्य-  
भूमितीतील सिद्धांत पौधाधर्मीय शुल्यसूत्रांत सांपडतात. या  
प्रमाणे वेदीचे आकार निश्चितत्वानंतर, वेदीच्या रचण्या,

असुक्त वेदी 'कशी' बांधाची वगैरे या सूत्रांत बौध्दधर्मीय  
माहिती दिलेली आहे. बौध्दधर्माप्रमाणेन धांपलेन व वात्या-  
यन यांनाहि शुल्यान्वर धार्यचना केली आहे.

हल्ली भूमितीच्या आहृती काढण्यास अनेक सूत्रे लागतात  
व या यंत्रणांपैकींनी आहृती चांगल्या व बरोबर येतात यांत  
नेवळ नाही. पण प्राचीन काळां ही साधनें नसताहि केवळ  
दोरी व धांडू. येऊन पञ्चपञ्चादिकाच्या आहृतीकाढीत हें  
कौतुकास्पद तर खरेच; पण त्याबरोबरच आपल्या पूर्वजांची  
कल्पकता व शोधकशुद्धि पाहून खरोखरीच स्वाध्यायिनीयां सादर  
अभिमान घाटते; व भारतीय गणितशास्त्र कोणापासून उरलें  
येतलेलें नसून स्वतंत्र आहे याची सत्यता पडते.

आहवनाय व गार्हपत्य अर्थापासून दक्षिणामाची जागा  
निश्चित करताना अनुमानावर मागत नसे तर त्याला गणि-  
ताचे ठेकताळे लागत व ते दोन तीन प्रकारांनी सांगितले  
आहेत. तसेंच दर्शपूर्णमास, पञ्चमेष, पंतुक, प्रारंभरा, सान्ना-  
मणि वगैरे यज्ञांतील वेदी एकाच मापण्यास नसून प्रत्येकीची  
प्रमाणे निरनिराळी असत; व त्यामुळे त्याचे धाकारहि निर-  
निराळे येत. महावेदींत आं अनेक तंत्रे करायी लागतात ती  
बहिर्हो अस्तता, अर्धयुला गणिती कोकें अस्तल्याचून  
भागणार नाही हें उघड दिसून येतं. इमेनावित्, कंकवित्,  
अलनवित्, रमचकवित्, शोणवित्, स्मशानवित्, पूर्ववित्,  
उदरवित्, वगैरे वित्ती तत्वांवरून विनम्रसाक्षानदर्शन आहेत  
यांत संशय नाही.

सिस्तपूर्व काळांतील अंकगणित व भूमिति या गणितशा-  
स्त्राच्या दोन शाखांची माहिती वर दिली आहे त्याहून अधिक  
अवाप उपलब्ध नाही, आणि या शाखांच्या बीजगणितादि  
दुतर शाखांचेवर तर काहीच लिहितां येण्यासारखे नाही.

सिस्तोत्तर काळांत हिंदु जोकांनी गणितशास्त्रांत विशेष-  
करून अंकगणित व बीजगणित यांत बरेच शोध लाविले.  
त्यां शोधकांचा उद्देश "ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास  
करण्याचा होता व गणिताचा अभ्यास" ते. फक्त हा एक  
साहाय्यक विषय म्हणून वरें लागले. ज्योतिषाच्या अभ्या-  
सास लागणारी उपकरणें नसल्यामुळे त्यांना ज्योतिषात  
कार प्रगति करता आली नाही. पण गणितात मात्र त्यांची  
बरीच प्रगति झाली. त्यांनीं आपले सर्व ज्ञान कवितांमद लेखांत  
वाढवून ठेवें व तें सुदृग्फळ सिद्धांताच्या नाचा या रूपानें.  
त्यामुळे प्रगतीच्या मार्गांत हा एक मोठा अडथळा झाला.

हल्लींच्या माहितीवरून पहाता पहिला ज्योतिषी आर्य-  
मष्ट हा होय. हा इ. स. ५७९ त मेगास्टीनीस यादल्लिपुनांत  
जन्मला. त्याचा आर्यभटीय ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. त्यांतील  
तिसरा माप गणितावर आहे. त्यानंतर इ. स. ५९८ त  
ब्रह्मगुप्त जन्मला. त्यानें ६२४ त ब्रह्मस्फुटसिद्धान्त हा ग्रंथ  
लिहिला. यांतील १२ व १३ हे माग गणितावर आहेत.

स्यानंतर गणितसारक्या धोडर व पद्मनाभ हे दोनच मोठाले गणित ( ११५० पर्यंत ) होऊन गेले. इ. स. ११५० स भास्कराचार्य यांनी सिद्धांत शिरोमणि हा ग्रंथ लिहिला. त्या ग्रंथावरून पद्मनाभ गणितात ब्रह्मगुप्तानंतर फारच धोडी प्रगति झालेली दिसते. भास्कराचार्यांची दोन पुस्तके लीलावती व बीजगणित ही फारच प्रसिद्ध आहेत. भास्कराचार्यांच्या नंतरच्या काळात प्रसिद्ध गणि-त्याची नावे दिसून येत नाहीत

हिंदु श्लोक हे पाटीवर धूळ अगर दुसरा हसाच छक्कर निघून जाण्यासारखा पदार्थ पसरून त्यावर वेताच्या लेख-णाने लिहित अथवा ते दावाकडून उजवीकडे लिहित असत. २५४ ते ६६३ मिळवावयाचे असले म्हणजे ते असे म्हणत असत की १+६ = ८; ५+६ = ११ (ह्यामुळे ८ चे १ होतात) व ४+३ = ७, बेरीज ११७. बजावकी ते दोन पद्धतींनी करीत असत. उदा० ५१-२८ म्हणजे ११-८ = ३ व नंतर ४-२ = २, उत्तर २३. अथवा ११-८ = ३ व मग ५-३ = २, उत्तर २३.

गुणाकाराच्या त्याच्या पुष्कळ पद्धती होत्या. कधी कधी ते गुण्याकाची निरनिराळी गुणक पद्धती पाडीत असत, व मग प्रत्येकाने क्रमाक्रमाने गुणीत असत कधी कधी ते गुणकाचे निर-निराळे भाग पाडीत असत व त्या निरनिराळ्या गुणाकाराची बेरीज अगर बजावकी जसे जरूर असेल तसे करीत असत. गुणक जर एकांकी असेल तर ते गुणाकार असा करीत असत : उदा. ५×५७, ५×५ = २५, ५×७ = ३५, ३ हे पूर्वीच्या २५ ते मिळवावयाचे म्हणजे २८५ हे उत्तर आले. जेव्हा गुणक मोठा असतो तेव्हा त्याची रीत अशी असे. उदा. ३२४×७५३. प्रथम ह्या दोन संख्या पहि-लीचा पहिला आंकडा दुसरीच्या शेवटच्या अंकाच्या डोक्या-वर येईल (१) अशा ठेवावयाच्या. नंतर ३ वा ७५३ हा गुणा-कार करावयाचा व मग ते निरनिराळ्या संख्या दुसऱ्या क्रमाने (२) मांडीत आसत. मग गुण्य अंक उजवीकडे एक स्थान हलवावयाचे व मग २ नी गुणावयाचे (३) मग पुढे याच तऱ्हेने गुण्य आणली एक स्थान उजवीकडे हलवून नंतर ४ ने गुणावयाचे म्हणजे उत्तर येते.

( १ )	( २ )	( ३ )
३२४	२३५९	२४०९६
७५३	३२४	३२४
	७५३	७५३

ही पद्धत कागदावर उदाहरण करावयाचे असल्यास प्राथमायक होते. कारण कागदावरील आंकडे घुसण्यात अवयव माते व वेळ मोडतो. त्याची गुणाकाराची दुसरी एक पद्धत होती ती खाली स्पष्ट करून द्याविली आहे.

उ०- १२×७५३,

	७	३	५
१	७	३	५
२	१४	६	१०
८	८	२	०

हिंदु लोकांच्या भागाकाराच्या पद्धतीविषयी पूर्ण माहिती अद्याप मिळाली नाही १ यानी जर एखाद्या संख्येला व त्याचप्रमाणे त्या संख्येच्या अंकाच्या बेरजेला भागले तर याकी सारखी रहाते हा सिद्धांत हिंदूंना माहीत होता; व त्यावर त्याची तात्त्विक वसविलेली होती. बघाली अंश-गणिताचे जे काही तुटक भाग उपलब्ध आहेत त्यावरून आणखी काही माहिती मिळते. अपूर्णाक लिहिताना ते मध्यमा भागाकारदर्शक ओढीचा उपयोग करीत नसत. पूर्णावदर्शक आंकडा हा अंशाच्याहि वर लिहित असत.

जसे  $1\frac{1}{2}$  फ (फलम्) व यु (युतम्) ही तुल्यता-दर्शक व घनदर्शक विन्हे होती. ज्या संख्याची बेरीज करा-वयाची असेल त्या एका लेख बीकोनामध्ये मांडीत असत, जसे फ १२  $\frac{1}{2}$  यु म्हणजे  $1\frac{1}{2}$  = १२ अज्ञात राशीहि शून्याने दर्शविली जात असे. एखादे उदाहरण सोडवावयाचे असले म्हणजे १ ही शून्य राशि घरीत असत. भास्कराचार्य १ ऐवजी ३ घरीत असत ही अज्ञातराशीच्या उपयोगाने उदाहरण सोडविण्याची एक पद्धत झाली दुसरी पद्धत न्युत्तमपद्धत होय. आर्यभट्टाने ह्या पद्धतीचे वर्णन असे केले आहे—गुणाकार भागाकार होतो, भागाकार गुणाकार होतो, बेरजेची बजावकी होते व बजावकीची बेरीज होते. हिंदूंना वैरीशिक, सरळ व्याज, चक्रवादाव्याज, मिश्रगणित, नळीची उदाहरणे, गणितश्रेणी व भूमितिश्रेणीच्या बेरजा व वर्गमूळ व घनमूळ काढण्याच्या रीती माहीत होत्या

बीजगणितात हिंदूंनी बरीच प्रगति घेली होती ते ज्या संख्याची बेरीज करावयाची असेल त्या फक्त एकमेकांजवळ ठेवीत असत, जी संख्या बजावकाची असेल तीवर एक किंवा ठेवीत असत, गुणकाच्या पुढे मा हे असुर ठेवीत असत, भागक आज्याच्या खाली मांडीत असत, राशीच्या पूर्वी वा व करण लिहून वर्गमूळ व घनमूळ दारावित असत. अज्ञात-राशीला ब्रह्मपुत्र यावतावद् म्हणत असे ऋण राशी व करणी-गन राशीचे अस्तित्व प्रथम हिंदूंनीच सोपून काढले. वर्गात्मक समीकरणाची दोन उत्तरे असतात हे हिंदूंनाच प्रथम समजले. हेतोन अक्ष+बक्ष = क ह्या समीकरणाने उत्तर

$$x = \frac{\sqrt{b^2 + (c)^2} - c}{a} \text{ असे देतो. थापरने}$$

निराख्या रूपात हेंच दिलें आहे स=  $\frac{\sqrt{2x^2 + 3} - x}{2}$

डाबोफॅटसनी तीन निरनिराळीं समीकरणें अशें + बक्ष = क, अशें = बक्ष + क, अशें + क = बक्ष हीं हिंदूंनीं एकाच पद्धतीनें सोडविळी कारण त्यांना ऋण राशीची माहिती होती ऋणराशा व धनराशी ह्यांचा बर्ग धनच असतो, धनराशाचें वर्गमूल धन अथवा ऋण असतें, ऋणराशीचें वर्गमूल काटणें वाच्य नाही ह्या गोष्टी प्रथम भास्कराचार्य यांनी सिद्ध केया द्विपदकरणीयतायाचें वर्ग मूल काढण्याची पद्धति प्रथम भास्कराचार्य यांनी दिली

$$\sqrt{a + \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}} + \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}}$$

त्याचप्रमाण  $\sqrt{a + b + 2\sqrt{ab}} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$  ही सूत्रे भास्कराचार्यांनी दिली आहेत. हँकेलचे असे म्हणणें आहे की, जर बीजगणित याचा अर्थ अरुमणितज्ञांतून फलें सर्व करणीयत अथवा अकरणीयत राशींना लावायचाचें असा केला तर हिंदुस्थानातील ब्राह्मण हेच चीनगणिताचे शोधक समजले पाहिजेत भूमितीतहि हिंदु सुटीच मागे नव्हते हे शुल्बसूत्रावरून समजेल

ब्रह्मगुप्तानें व हेरॉनचें त्रिकोणाचे क्षेत्रफल काढण्याचें सूत्र एकच आहे त्याच्या भूमितीचा मुख्य भाग क्षेत्रफल विषयक आहे आर्यभट्टानें ७ ची किंमत ३१४१६ इतकी दिली आहे भास्कराचार्याने पायथॅगोरसच्या सिद्धांताचें प्रमाण निराख्याच त-हेने दिलें आहे त्रिकोणमितीचा अभ्यास त्यांनी ज्योतिषाला साहाय्यक म्हणून सुरू केला त्यांनी वर्तुळाचे ३६० अंश केले व प्रत्येक अंशाचे ६० भाग पाडले २११ = २१६०० असें पडून २ = ३४३० असें काढिले ते पक्कची हुप्ट पेऊन तिची ज्या मोजण्याऐवजी प्रथम हुप्ट पेऊन नंतर तिच्या ज्याची निमपद मोजीत असत साइन हा शब्द संस्कृत ज्यापासून आला आहे त्यांना ३चापाय फलें माहीत होती त्यांनी ज्याचें कोटफारच होत्या रीतीनें तयार केले आहे त्याच्या ज्योतिषाच्या पुस्तकात त्रिकोणाच्या वाजू अथवा कोण काढण्याच्या पद्धति दिल्या आहेत

ग्रीक लोकांपूर्वी गणिताच्या इतिहासाविषयी निव्विषयणें काही माहिती मिळत नाही मिसरी व याबिलेनी सख्यागण नापद्धतीविषयी बंगरे अथापि संशोधन चाललेच आहे म्हणजे गणिताच्या इतिहासात खरी सुरुवात ग्रीक लोकांपासूनच केली पाहिजे ह्या इतिहास मीट समजण्यास त्याचे तीन भाग पाडणें सोईच आहे हे भाग असे, (१) प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष ग्रीक लोकांचें गणित (२) मध्यकाळीन गणित व (३) भर्वाचान गणित पहिल्या भागात थारम

करण्यापूर्वी ग्रीक लोकांना पूर्वीच्या लोकांपासून जे काही ज्ञान मिळाले होतें त्याविषयी थोडेंस लिहावयास पाहिजे त्या कागास प्राचीन काळ असें म्हणू

प्राचीन काळ

सख्यागणनपद्धति—सख्यागणनपद्धति व सख्या लेखनपद्धति याविषयी सविस्तर विवेचन मागे तिसऱ्या प्रकरणात आलेच आहे बहुतेक सर्व सख्यागणनपद्धती ५, १० अथवा २० ह्यांपैकी एखाद्या सख्येवर बसविल्या आहेत याचें कारण शाधण्यास दूर जाणे नसणें जेव्हा प्रथम मूळ भोजनशास शिकतें तेव्हा तें आपल्या हाताच्या अंगर कानिच पायाच्या बोटाचाहि उपयोग करत अर मनुष्यांच्या बोटाची सख्या भिन्न स्थळां भिन्न असती तर त्याच्या सख्या गणनपद्धती भिन्न झाल्या असल्या ह्या सगळीकडे प्रचारात आलेली पद्धति दहा ह्या सख्येवर बसविलेला आहे सख्यागणनपद्धतीचा पाया ठरल्यानंतर सख्यालेखनपद्धतीचा विचार सुरू झाला याबिलेनी, मिसरी बंगरे लोकांच्या लेखनपद्धती निरनिराळ्या होत्या ह्या पद्धतीत ते काही किन्हे एकमेकांशेगरी मांडीत असत, व कधी ह्या निरनिराळ्या विन्हाची बरीच कधी गुणकार व कानिच बगमाकाहि करून ते दिलेली सख्या लिहून दाखवीत असत, साहजिकच ह्या पद्धतीनें मोगल्या सख्या लिहिण्यास फार त्रास पडत असे ह्या प्रचारात आलेली सदादलेखनपद्धति प्रथम हिंदूंनी उपयोगात आणिली ह्या पद्धतीत फक्त नऊच आकडे असून त्यांना त्याच्या स्थानावरून किंमत येते ही पद्धति व शून्य ही हिंदुस्थानात आर्यमहाच्या वेळी माहीत होती असें दिसत त्यापूर्वी नवी किती दिवस ती माहीत होती हे निश्चित सांगता येत नाही तथापि दसगणपद्धति ऋग्वेदाकाही प्रचारात होती हें वर दिलेल्या उक्तांचावरून स्पष्ट होतें इसवी सनाच्या दुसऱ्या शतकाच्या सुमारास हिंदु लोकात फक्त ९ आकडे प्रचारात होते, त्या वेळेस हिंदुस्थान व अलेक्झांड्रिया यांमध्यें दळणवळण होतें व हिंदू व्यापाऱ्यांच्या द्वारे ही पद्धति इजिप्तमध्ये गेली असें कोणी मानतात शून्य हे सहाय्या सातव्या शतकात हिंदुस्थानात सरास प्रचारात होतें, व आठव्या शतकानंतर हिंदूच्या ९ आकड्यांचें हद्दीच्या देवनागरी स्वरूपात रूपांतर झाल असें एक मत आहे

मिसरी लोकांचें गणितज्ञान

उदाहरणांचा काळ—आम उपलब्ध असलेला सर्वोत्तम जुना गणितावाराळ ग्रंथ मिस्री म्युसिअम-मध्ये आहे ह्या पायावरसावर लिहिला आहे पहिल्या काळाच्या एका मिसरी मनुष्याने ह्या वेळी असलेलें सर्व ज्ञान एवढा प्रथित करून ठेवेंच आहे असें त्यात म्हणले आहे ह्या ग्रंथाचा काळ सित २०००-१५०० असावा ह्या लेखावरून त्या लोकांच्या अकरागणित, चीनगणित व ह्या विषयावरील श्रयाची जाणवास माहिती होत



ह्या लेखाच्या एकंदर मांडणीवरून त्या लोकाना औप-  
पत्तिक ज्ञान थोडे असत असे वाटते. ह्यात कोणत्याही  
तऱ्हेची प्रमेये अगर सिद्धांत दिले नाहीत. फक्त काही उदा-  
हरणे करून दाखविले आहेत. त्यावरून सर्वसाधारण सिद्धांत  
बांधण्यास हरकत नव्हती, पण तसे केलेले नाही.

अहमसने सुरवात अपूर्णाकापासूनच केला आहे त्याच्या  
अपूर्णाकाचा अर्थ नेहमी १ हा असतो. याखिलोनी लोकाना  
अपूर्णाकाची माहिती होती. य ते त्याचा उपयोग करता होते.  
पण त्याच्या अपूर्णाकाचा खेद नेहमी १० हा असे. त्यात ह्या  
अपूर्णाकाचे निरविराळे १ अथ असलेले अपूर्णाक कसे करावे  
त्याचा तर्का दिला आहे.

नंतर अहमसने ११ उदाहरणे सोडवून दाखविली आहेत.  
ह्यात त्याच्या एक अव्यक्त राशि असलेली एकवर्ण समीकरणे  
सोडवावी लागली आहेत.

अहमसने ७ + ८१ + ३४३ + २४०१ + १६८०७ ह्याची  
बेरींग दिली आहे. हे एखाद्या उदाहरणाचे उत्तर असतं.

अनुभवसिद्ध भूमिरीत्या बऱ्याच वर्षांपूर्वी सुरवात झाली  
असली पाहिजे. बर्तुळाच्या परिघाचे निज्या लावून ६ भाग  
करिता येतात हे याखिलोनी लोकाना माहित होते. अहम-  
सच्या प्रयात, समभुज, दीर्घभुज, चौकोनी, द्विसमभुज, त्रिकोण  
समलंबचतुर्भुजी गणिनीच्या तुकड्याचे क्षेत्रफल काढण्याच्या  
रीती दिसा आहेत. त्याचप्रमाणे मनोरे, सरुभाकृति,  
परिमाणे व क्वचित् त्रिकोणमितीची मूलतत्वे ह्याविषयी काही  
माहिती ह्या पायावरसम्य आहे. ह्या वेळी ह्या लोकाना  
ज्योतिषावरून उत्तराक्षिण रेषा परोपर ठरविता येत असे  
ज्या त्रिकोणाच्या बाजू ३, ४, ५ ह्या प्रमाणात आहेत त्यात  
एक काटकोन आहे हे ह्या लोकाना माहित होते. ह्या  
लोकांचे सर्व ज्ञान त्यांच्या धर्मप्रयात देविलेले असल्या  
मुळे कोणीही त्यात बदल करण्यास धमळा नाही. ग्रीक  
लोकांचे असे म्हणणे आहे की गार्डन नदीच्या वारवार  
येणाऱ्या पुरामुळे त्यांना वारवार अमीन मोगावी लागत  
असे, व त्यामुळे त्यांचे भूमिरीतीतील सर्व ज्ञान क्षेत्रफळसमक  
आहे.

ग्रीक व रोमन गणितज्ञान

उदाहरणांपासून सिद्धांत — ग्रीक लोक व मिसरी  
लोक आपापंचे व्यापाराच्या उधर्षी दृष्टीबळगण सुरू झाले  
त्यामुळे पुष्कळगे ग्रीक लोक इतिहासमध्य येऊन गणित सिक्-  
लागले, व एकरूप शिष्यांनी गुरूवर साण केली. मिसरी  
लोकांनी गणनापान फक्त उदाहरणे सोडवून हात होते. पण  
ग्रीक लोकांचे एवढ्याने गणनापान होईना. त्यांनी सर्वसाधारण  
सिद्धांत सोडून वाटण्याचा प्रयत्न केला. ग्रीक गणिताचा  
इतिहास सांगतांना अवगणित व बीजगणित यांचा इति-  
हास प्रथम गार्ग्यू व नंतर भूमितीचा इतिहास पाहू.

ग्रीक लोक हे कपूत करतात की अवगणित व बीजगणित  
या पायावरील इतिहास धर्मगुरू हे आमचे शिष्यक होत.

ग्रीक लोकानी मिसरी लोकांप्रमाणे फक्त एक हाच अर्थ  
असलेल्या अपूर्णाकाचा विचार केलेला नाही. पौरस्य राजा  
प्रमाणे मिसरा व ग्रीक दोघेही गणना करण्यास स्थानरपा-  
पट्याचा उपयोग करीत असत (आपले लोक धूळपाटीचा  
उपयोग करीत असत) ह्या पाटीच्या उपयोगाने ते फक्त  
पूर्णकांचेच साधे हिशेब करीत असत. पुढे आर्किमाडीसने  
ह्या पद्धतीचा उपयोग मोठाले हिशेब करण्याकडे कसा करिता  
येईल हे दाखविले. पायथॅगोरसच्या अनुयायांनी सख्या-  
शास्त्राकडे विशेष लक्ष दिले आहे. इतके की त्यांनी जगातील  
सर्व वस्तूंची उत्पत्ति संख्यांनी टाकिली आहे. रगांचे कारण  
५ ही सख्या, थंडीचे ६ वगैरे १ ह्या सख्यापासून २ न + १  
ह्या सख्यांपर्यंत सगळ्या विषम सख्यांची बेरीज १ पूर्ण वर्ग  
असते हे त्यांनी शोधून काढले. प्रमाणाकडेही त्यांनी वरंच  
लक्ष पुरविले आहे. जेव्हा अ-ब = ब-ड, तेव्हा अ, ब, क,  
ड ह्या चार राशी गणितश्रेढीत असतात, जेव्हा अ ब  
ब क तेव्हा अ, ब, क ह्या राशी भूमितीश्रेढीत असतात.  
वगैरे गोष्टींचा त्यांनी विचार केला आहे.

युलिडची ७, ८, ९ ही पुस्तके सख्याशास्त्रावर आहेत.  
७ व्या पुस्तकात त्यान हडसम्याची व्याख्या दिली आहे.  
युलिडची हडसम्याक काढण्याची रीत ही ह्याच्या प्रमाणेच  
आगाकाराची होती. ८ व्या पुस्तकात त्याने प्रमाणात अस  
लेल्या सख्यांचा विचार केलेला आहे. ९ व्यात त्याने  
हडसंख्या अभित आहेत हे सिद्ध केले आहे.

हिपसिडस चतुस्तुर गणितज्ञ — हिपसिडस (खि  
पू २००-१००) ह्याने बहुकोणीय सख्या व गणितश्रेढी  
त्यात बरेच शोध लाविले आहेत.

इ. स. १०० मध्ये निकोमॅकसने एक अवगणितार  
पुस्तक लिहिले आहे. पुढील सुमारे १०००  
वर्षे सर्व यूरोपमध्ये त्याच पद्धतीवर अवगणिताची पुस्तके  
लिहिली आहेत. ह्याचा पद्धत आगामी आहे. पूर्वीची निगम-  
नामक होती. ह्याने बहुकोणीय सख्या, निरनिराळी परिमाणे,  
काही श्रेढीच्या बराच ह्याचा विचार केला आहे.

पॅलेटायन अभ्यासोक्ति नामक पुस्तकात ५० कोटी  
दिली आहेत ही सर्व अव्यक्त राशि गृहीत धरून समी-  
करणाच्या पद्धतीने सोडविली असता सोपी आहेत. त्यातील  
काहींची उत्तरे अनिश्चित येतात हे पुस्तक बायसंडायन पि  
थेटच्या वेळी ग्रीक भाषेत लिहिले असावे असे वाटते.

ह्या कोट्याचा परिणाम बायोकिटमवर बराच झाला हा  
गणिती ३३०त मरण पावला असावा ह्याची पद्धति ही  
मुद्द वृष्यवरणपद्धति आहे. जणसेह्येला कण  
सम्येने गुणले असता धनसंख्या येते हा शोध  
प्रथम याचाच होय. त्याला योगांतरक समीकरण सोड-  
विण्याची पद्धति माहोत होती, परंतु ती त्याने आपल्या  
पुस्तकात कोठेही दिली नाही. त्याची शोषक मुद्दि त्याने  
गोडविण्याच्या शिनिगीन प्रयोगमक समीकरणात दिमून नेत.

तरी तेथे त्याने आपली पद्धति स्पष्ट करून दाखविली नाही. त्यामुळे त्याच्या शोधाचा, संज्ञाशास्त्राच्या प्रगतीला बेवडा उपयोग व्हावा तेवढा झाला नाही.

रोमन लोकांच्या गणनपद्धतीविषयी भारत माहिती मिळू नव्हते. ते हयनेरमानदाच्या साहचर्याने (पृ. ८८) बेरीज घनावाक्यी, गुणाकार व भागाकार करीत असत. ही रीत फार अवघड जात असे म्हणून व्हिक्टोरियस नांवाच्या मनुष्याने एक तक्का तयार करून त्यात त्याने काही गुणाकार व भागाकार दिले होते. सौमिशस (पृ. इ. स. ५२४) नांवाच्या मनुष्याने निकोमॅकसच्या पुस्तकाचे भाषांतर केले. रोमन लोकांच्या घोरसाच्या कायद्यामुळे पुष्कळ अंकगणितविषयक प्रश्न उपस्थित होते असत. त्यांनी द्वादशाक्ष अष्टौकाचा विचार बराच केला आहे. त्यापेक्षा ज्यास्त त्यांना न करता येण्याचे कारण हिरानपद्धति पूर्णत्वास पोचली नव्हती.

**आधुनिक पंथ.**—ग्रीसमध्ये भूमितीच्या अभ्यासास येता (दि. पृ. ६४०-५४६) याने सुचवाय़ केले. त्याने गिगितमध्ये असतांना तेथील मनोव्याचाचे देवी त्यांच्या सावलीवरून काढली. म्हणजे बाळा सरपत्रिकोगांचे गुणधर्म माहीत होते असे दिसून येते. द्विसंभुग त्रिकोणाचे पाया-बंदवरील कोण सारखे असतात, घुंघुळचे कोणत्याही व्यासाने दोन बरोबर भाग होतात, एका त्रिकोणाची एक पाय व तिच्या शेजारचे दोन कोण जर दुसऱ्या त्रिकोणाची एक पाय व तिच्या शेजारचे दोन कोण यांनबरोबर असतील तर दोन त्रिकोण एकमेकांबरोबर असतात, बरेच सिद्धांत त्याने सोपून काढले. सैन्यीय सिद्धांताच्या उपयोगाने ही किनारा व समुद्रांतील नहान यांनमधील अंतर सोपून काढीत असे. त्याने दि. पृ. ५०५ मध्ये ज्योतिषाचा अभ्यास सुरू केला व एक सूत्रमंडप घेतले. हा मोठा व्यवहारही होता व त्याने व्यापारावर बरेच द्रव्य कमावले होते. त्याच्या शिष्यांपैकी अर्नेक्झिमॅन्डर व अर्नेक्झिमॅनेस असे दोन ज्योतिषी होऊन गेले. दुसऱ्याचा एक शिष्य अर्नेक्झिमॅनेस. त्याने वर्तुळाचे क्षेत्रफळ काढण्याचा व ७ वी किंमत काढण्याचा प्रयत्न केला.

**पायथॅगोरियन पंथ.**—पायथॅगोरस ( या पंथाचा उत्पादक दि. पृ. ५६९-५०० ) याच्या बहिरंगमातिवर्णी उपलब्ध माहिती पूर्वी दिलीच आहे. या पंथातील लोकांना आपले शोध व आचार यांची माहिती बाहेर प्लेडण्याची मनाई होती. त्यांचे घरेच आचार ग्रंथ होते व त्यामुळे समाजाची त्यांच्यावर खबरदारी बकटपट्टे झाली. त्याचा परिणाम असा झाला, की, स्वतः उत्पादकाला लोकांनी डार मारले. मंतर सुमारे दोन शतके हा पंथ चालू होता. त्याच्या उत्प-ज्ञानाशी संपर्क आपणांस काही करतव्य नाही. काढकोनी त्रिकोणाच्या फर्माच्या बर्माबरोबर राहिल्या दोन बाजूंच्या वर्गांची बेरीज असते हा सिद्धांत प्लॅमॅगॅरेमने सोपून काढिला.

या सिद्धांताने प्रमाण व भागराचायेंच प्रमाण ही एकच असावीत असे म्हणतात. हे लोक भूमिती व अंकगणित यांना नेहमीं मेळ घालीत असत. त्यांनी करणांगत राशींचा शोध सावला. हा शोध त्यांना समभुज काढकोनी त्रिकोणाचा विशेष अभ्यास करताना झाला असावा, असे वाटते. त्यांनी समांतर रेखांच्या गुणधर्मांचा उपयोग करून कोण-त्याही त्रिकोणाच्या कोनांची बेरीज दोन काढकोनीबरोबर वसते असे दाखविले. यांनी काही क्षेपकव्यवयक सिद्धांत व काही घनभूमितीतील सिद्धांत सोपून काढले. हा लोकांनी सुद्धा अनुगणितज्ञानापासून प्रयोगसिद्ध ज्ञानापर्यंतचा रस्ता फारच घोंडा आकसिला आहे. या पंथातील शेवटचा गणितार्थार्थिद्वारा हा होय (दि. पृ. ४२८-३२७). याने प्रमाणाची उपपत्ति भोजीशी-पुढे वेळी व दिलेल्या घनाच्या दुप्पट आकाराचा घन तयार करण्याचा प्रयत्न केला.

**सोफिस्ट पंथ.**—अधीविमन लोकांनी इराणी लोकांना सत्यामिसरच्या खडेपैत दि. पृ. ४८० त पराजय केला. त्याचप्रमाणे पिरिनिथियन लोक व यांचे लोक यांची एजिप-थन समुद्रांतून ह्वाकलपटी, केळी व त्यानंतर अर्थेतिवयन लोकाना मनुसुराद स्वरुपा मिळाली. त्याची विशेषी सभि-रुचि वाढली, त्यांना शुद्धीं आवडायकता भासू लागली व त्यामुळे सोफिस्ट लोक उदयास आले. अर्नेन्स हे विशेषे एक केन्द्र घनले. पायथॅगोरसचे अनुयायी तेथे आले व अर्नेक्झिमॅनेसने आपल्यामार्बेर आधुनिक पंथ तेथे आणला. सोफिस्ट लोक घटुकरून भाषांकारासाह, गणित, ज्योतिष प तत्त्वज्ञान हे विषय शिकवीत असत. हा लोकांचे गणि-तांत खालील तीन गोष्टीविषयी व बहुतेक शोध आहेत.

- १ कोणत्याही कोनाचे सारखे दोन सात बरेपणे.
- २ दिलेल्या घनाच्या दुप्पट आकाराचा घन तयार करणे,
- ३ दिलेल्या वर्तुळाच्या क्षेत्रफळाच्या एवढ्या क्षेत्र-फळाचा चौकोन तयार करणे.

बहिला प्रश्न सोडविणारा हिपिअस (दि. पृ. ४६०) हा होय. त्याच्या रीतीने एक अतिश्रेष्ठ बकरेपा (ट्रॅसेडेंटल कर्ह) काढून दिलेल्या कोनाचे बाहेल तितके सारखे भाग करता येतात: दुसऱ्या प्रश्नाकडे लोकांचे लक्ष वेधण्याची जी निरविराळी करणे दिली आहेत त्यावरून शिष्टपकारांनी ही बडवण प्रथम साखेली असावी असे दिसते. हिपिअसने (दि. पृ. ४३०) असे सोपून काढले की, जर दिलेल्या दोन राशीमध्ये चालू प्रमाणांचे (कॉन्स्ट्रुट प्रपॉरीन) अस-गाऱ्या दोन राशी सोपून काढता येतील तर ह्या प्रश्नाचे उत्तर येईल. त्याचप्रमाणे अर्नेक्झिमॅनेसने वर्तुळांप्रवा चौकोन कसा काढावयाचा हे त्याने दाखविले. वर्तुळाच्या भूमिती-विषयी त्याने बरेच शोध लाविले.

ह्याच वेळी अर्थिफोन याने साररीसि (मेयड ऑफ एफसॉ-शन) म्हणून एक विराळी पद्धति सोपून काढिली, त्याने

वर्तुळात एक चौकोन काढला. त्या चौकोनाच्या प्रत्येक भुजावर एक त्रिकोण मुजविकोण असा काढला की त्याचा शिरोबिंदू त्या वर्तुळावर पडेल. त्या प्रत्येक भुजावर त्याने पूर्वाप्रमाणेच एक द्विसमभुजविकोण काढला. ह्याप्रमाणे त्याने त्या वर्तुळात अष्टभुज, पौडशभुज, द्वात्रिंशद्भुज, इ० असे बहुकोण काढिले. जसजशी निरनिराळ्या बहुकोणांच्या भुजांची संख्या वाढत गेली तसतसे त्या बहुकोणाचे क्षेत्रफळ हे त्या वर्तुळाच्या क्षेत्रफळाबरोबर होत गेले. शेवटी जेव्हा अमितभुजांचा बहुकोण होईल, तेव्हा त्याचे व वर्तुळाचे क्षेत्रफळ बरोबर होईल. अशा रीतीने तिसरा प्रश्न सोडविता येईल. अँटिफोनचे असे म्हणणे असे की कोणत्याहि रेषेचे आपणास असे तुकडे पाडतां येतील की त्यापुढे तिचे आणखी तुकडे पाडणे अशक्य होईल. हा जो त्याचा सिद्धांत त्यावर त्या वेळी पुष्कळानी आक्षेप घेतले. त्या आक्षेपकांपैकी हेनो हा होय. त्याचे असे म्हणणे असे की जर बरील तऱ्हेचा सिद्धांत गृहीत धरला तर उदणारा पक्षी स्थिर आहे हे आपणास कबूल करावे लागेल. कारण प्रत्येक क्षणी तो एकाच मार्गी असतो. त्याप्रमाणे अचिळीसला कासव पकडतां आले नसते, बगैरे. हा हेनो गणिती म्हणून प्रसिद्ध नाही. तो मोठा तर्कशास्त्री होता. अँटिफोनच्या पद्धतीचाच उपयोग करून हिपोक्रेटेशने दोन वर्तुळांचे क्षेत्रफळ त्यांच्या व्यासांच्या वर्गाच्या प्रमाणांत असते हे सिद्ध केले.

**प्लेटोपंथ.**—पिलोपानिधिअन युद्ध झाल्यानंतर म्हणजे क्रि. पू. ४०४ पुढे जरी अथेन्सच्या राजकीय सत्तेला उतरती कळा लागली तरी तेथील शास्त्रज्ञांना वादतच होते. ह्याच वेळेस सॉक्रेटिसचा दिव्य प्लेटो (क्रि. पू. ४२९-३४७) हा उदयास आला. त्याचा गुरु गणितास तुच्छ लेखित असे. परंतु प्लेटोने स्वतः पुष्कळ प्रवास केला व त्या प्रवासांत त्याची पुष्कळ गणिताधी मुलाखत होऊन त्याला गणिताची गोडी लागली. तो परत आल्यावर त्याने एक गुरुकुल काढले; व राहिलेले आयुष्य त्याने अभ्यासनात घालविले. त्याच्या गुरुकुलाच्या दारावर "ज्याला भूमितीची मूलतत्वे माहीत नाहीत त्याने आत प्रवेश करू नये" असे धाक्य खोदलेले होते. त्याने गणिताच्या अभ्यासास जेराची चालना दिली. निरनिराळ्या शब्दांच्या व्याख्या करण्यास त्याने सुरुवात केली, व पृथक्करणपद्धति यमलांत आणिली. ही पद्धत अशी: सिद्ध करावयास सांगितलेली गोष्ट गृहीत धरून स्थापामून अनुमानाने एका सर्वसमंत तात्प्रास येऊन पोचावयाचे. ह्याच्या पंथातील लोकांनी पनभूमितीच्या अभ्यास बराच केला. (पृ. २५० पहा)

प्लेटो ते युक्लिड.—ह्याच वेळचा दुसरा मोठा गणिती युडॉक्सस त्याने मध्यप्रमाणदर्शी परिच्छेदविषयक पुष्कळ सिद्धांत शोधून काढले व एकंदर सिद्धांतांची संख्या बरीच वाढविली. त्याने क्षयपद्धतीचा अभ्यास बराच करून त्यायोगे पनभूमितीतील सिद्धांत सिद्ध केले. त्यातील मुख्य असे: कोणत्याहि मूर्खी पनफळ सारख्या आकाराच्या व सारख्या उंचीच्या

त्रिपाश्रांच्या घनफळाच्या एकतृतीयांशाबरोबर असते व त्याचप्रमाणे शंकूचे घनफळ वर्तुळस्तंभाच्या किंवा वृत्तचितीच्या तृतीयांशाबरोबर असते, व दोन गोलांचे क्षेत्रफळ त्याच्या जिज्येच्या घनाच्या प्रमाणांत असते.

युडॉक्ससच्या शिष्यात मॅनेक्रेमस (क्रि. पू. ३७५-३२५) हा प्रसिद्ध होता. हा अलेक्झांडरचा भूमिति विषयांत गुरु होता. शंकूच्छेदाच्या अभ्यासास प्रथम त्याने सुरुवात केली. त्याचप्रमाणे त्याने शंकूच्छेदाच्या उपयोगाने द्विचघनाचा प्रश्न दोन रीतींना सोडविता येतो हे दाखविले. ऑरिस्टीडल हा (क्रि. पू. ३८४-३२२) मुख्यत्वेकरून तत्त्वज्ञानी म्हणून प्रसिद्ध आहे, तरी पण गतिशास्त्र, व पदार्थविज्ञानशास्त्र ह्यांचा त्याने अभ्यास केला होता. व त्याच्या नांवावर यंत्रशास्त्रातील काही प्रश्न या नावाचे एक पुस्तक प्रसिद्ध आहे. त्यांत प्रेरणासमांतरभुजचौकोनाचे गतिशास्त्रीय प्रमाण दिले आहे, व त्याचप्रमाणे प्रेरणेची धाड व वेगाचा क्षय हा सारख्या प्रमाणांत असतात हे तत्त्व सांगितलेले आहे. त्यानंतर प्रीसमर्थे नांव घेण्यासारखे गणिती झाले नाहीत.

क्रि. पू. ३३८ त अथेन्स शहर फिलिपने जिंकले व अथेन्सची सत्ता लयास गेली, व त्याच वेळी अलेक्झांड्रिया हे विद्येचे माहेरघर वगळले. क्रि. पू. ३०० मध्ये युक्लिड हा मोठा गणिती झाला. त्या वेळी पहिला टॉलेमी राजा होता. युक्लिड हा प्लेटोचा मोठा भक्त होता. त्याने भूमिति शिकण्यास दुसरा सोपा मार्ग आहे काय असे विचारले असता युक्लिडने निस्पृहपणे उत्तर दिले: की 'येथे राजमार्ग नाही.' (पृ. ३३७ पहा)

युक्लिड.—युक्लिडने गणित व पदार्थविज्ञानशास्त्र यांवर बरेच ग्रंथ लिहिले. पण त्याची त्याति त्याच्या भूमितीची मूलतत्वे या ग्रंथावर मुख्यत्वेकरून अवलंबून आहे. या ग्रंथाचा बराचसा भाग त्याने पूर्वीच्या लोकांपासून घेतला आहे. त्याचे मुख्य काम म्हणजे म्हणजे त्याला जे संपादले ते तो त्याने पद्धतशीरपणे लिहून ठेवले. त्याच्या मांडणीत कोठे कोठे चुका आढळून येतात पण एकंदरीत त्यातील बराचसा भाग शुद्ध आहे. १८७७ मध्ये ज्या वेळी इंग्लंडमध्ये शास्त्राच्या अभ्यासाच्या प्रगतीसाठी उपाय यागण्याकरिता मंडळी जमली होती त्या वेळी त्यांनी आपले असे मत दिले की, आतापर्यंत युक्लिडची जगापेठारा दुसरा ग्रंथ निर्माण झाला नाही. युक्लिडचे समीतरेषाविषयक गृहीत कृत्य अत्यंत महत्वाचे आहे. त्याचे १० वे पुस्तक आधर्म्यचकित करून टाकणारे आहे.

त्यांत त्याने  $\sqrt{a+b}$  व ह्या रशीने दाखविल्या जाणाऱ्या सर्व रेषांचा विचार करून त्याची संख्या २५ आहे असे दाखविले आहे. ह्या पुस्तकातील बराचसा भाग त्याचा स्वतःचा आहे. त्याला एपादी आश्रित काढावयाची असल्यास ती काढणे शक्य आहे हे तो प्रथम सिद्ध करतो व मग ती काढावयास आरंभ करतो. हद्दी तशी पद्धत नाही. त्याचप्रमाणे हद्दीच्या पुस्तकांत प्लेटोच्या शास्त्रज्ञांना

मुनींच महत्त्व दिलेले नाही, व त्यांचा मापनावर धारव ओर आहे. त्यांचा दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ 'वेदा' ( दिव्यशास्त्री ) हा होय. या ग्रंथास 'एलिमेंट्रीया' ( मूलतत्त्वां ) अन्वयास पुरा शास्त्रावर आरंभ करावयाचा असे दिसते. बुद्धिचे इतर पुष्कळ अभिविद्ध ग्रंथ आणवेत असे वाटते. त्याच काळी अकिमीडीस व अपोलोनियस उदयास आले.

अकिमीडीसच्या आधी अरिस्टार्कस नांवाचा एक गणितज्ञ होऊन गेला. ( ख्रि. पू. ३१०-२५० ). त्याने विद्याचे केंद्र सूर्य आहे व पृथ्वी त्याभोंवती फिरते असे प्रतिपादिले वष हें म्हणणे लोकांस पटले नाही. त्याचे सूर्य व चंद्र यांच्या आकाराचे व अंतराचे सिद्धांत तत्त्वदृष्ट्या खरे आहेत. त्याने सूर्याचे पृथ्वीपासूनचे अंतर काढले होते. याबद्दल माहिती पूर्वी दिलेली आहे. ( पू. ३२० )

आकिमीडीस ( ख्रि. पू. २८७-२१२ ) याबद्दलही बरी-बरी माहिती पूर्वी येऊन गेली आहे ( पू. २५० ) त्याचे बर्तु-मापनावरील पुस्तक माहितीने परिपूर्ण आहे.  $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$  हें त्याने शोधून काढले. बर्तुच्या परिधाचा कोणताहि भाग हा त्याच्या उपायेक्षा मोठा असतो हें त्याने पटवून दिले व सगळ्यावर आपला सिद्धांत रचला. असे करण्यात आतांपर्यंत कोणीहि धमला नव्हता. वनभूमितीत बरेच सिद्धांत त्याने शोधून काढिले. त्याने गोल व वृत्तबिंदी यावर एक पुस्तक लिहिले आहे; व त्याने त्यात असे सिद्ध केले आहे की कोणत्याही गोलाचा पृष्ठभाग व घनफल ही त्या गोलाभोंवती जी वृत्तबिंदी काढता येईल तिच्या पृष्ठभागाच्या व घनफळाच्या ३ असतात. या सिद्धांताची आकृति आपल्या पडद्यावर कोरली आहे. हा त्याची इच्छा रोमन सेनापति मार्सेलस याने दोबदारा नेली. त्याने भूमितिशास्त्रात ११ नवीन सिद्धांत घडविले. त्याने शंकुच्छेदाचे काही गुणधर्म शोधून काढिले त्याने सर्वत्र ( व्याख्येकडे ) वर एक पुस्तक लिहिले आहे; व त्यांत त्याने त्याच्या बहुतेक गुणधर्मांचा विचार केला आहे. त्याने स्थितिशास्त्रावर एक पुस्तक लिहिले आहे व १५८९ पर्यंत तेच पुस्तक पुष्कळदा प्रमाण मानले गेले असे. अलस्थितिशास्त्रात गणिताच्या ज्ञानाचा उपयोग प्रथम त्याने केला. कोणत्याहि पदार्थाचे घाण्यात वजन केले असता ते वजन त्या पदार्थाच्या रचने व घनतापेक्षा त्याने ह्वातयुक्त केलेल्या पदार्थाच्या घनताने कमी मरते हें तत्त्व त्याने शोधून काढले व त्याच्या योगाने त्याने राम-मुकुट पडविणाऱ्या सोनाराची लुपेगिरी उपडकीस आणिली. बरेच गोष्टी पूर्वी केल्या आहेत ( पू. ३६० )

अपोलोनीयस.—हा अकिमीडीस नंतर सुमारे ४०० वर्षांनी पुढे आला. त्याचे शंकुच्छेदावरील पुस्तक प्रसिद्ध आहे. या पुस्तकाचे ८ भाग आहेत. त्याच्यानंतर शंकुच्छेदविषयक शोध बरेच सोपे राहिले. त्याने दिव्यशास्त्रात बर्तुद्वारां रचणे करणारे बर्तुद्वार कसे

करावयाचे हें दाखविले व ही रीत अजून त्याच्या नांवाने प्रसिद्ध आहे. अपोलोनियसच्या नंतर व दुसरी शतकाच्या पूर्वी कांहीं गणितज्ञ होऊन गेले.

अपोलोनीयसनंतरचे व अरथांपूर्वीचे गणितज्ञ.— एरथोस्तेनस ( ख्रि. पू. २७५-२१४ ) हा फलज्योतिषी होता. त्याने द्वितीय तयार करण्याचे एक यंत्र तयार केले व भूगोलशास्त्रात तत्का तयार करावयाचा याविषयी एक नियम प्रसिद्ध केला. याविषयी पूर्वी माहिती आलीच आहे. ( पू. ३२१ पहा ).

हिप्पिक्रस हा सिस्तपूर्व युगाच्या शतकात होऊन गेला. याने बुद्धिचे चारही पुस्तक लिहिले असे म्हणतात. हिप्पार्कस ( ख्रि. पू. १९० ) हा प्रसिद्ध ज्योतिषी होता. त्याचा अपवकाची ( एपिसायकहा ) उपपत्ति प्रसिद्ध आहे. त्याने त्रिकोणमितीचे नवीन शास्त्र निर्माण केले व त्रिज्येचा एक तत्का तयार केला. त्याने १२ पुस्तके लिहिली होती. ती अनुपलब्ध आहेत. या सर्वपैकी माहिती पूर्वी आलेल्याच आहे ( पू. ३२४ पहा ).

छान्तेर हेरॉन म्हणून एक गणितज्ञ होऊन गेला. त्याचा फलनविषय नवीन शास्त्र नाही. त्याच्या डायोपेट्रा पुस्तकांत त्याने त्रिकोणाचे क्षेत्रफळ काढण्याची रीति दिली आहे.

$$\Delta = \frac{V_{अ+ब+क} - अ-ब+क}{२} - \frac{अ-ब+क}{२} + \frac{अ+ब+क}{२}$$

सूर्य अजून त्याच्याच नांवाने चालत आहे. त्याने आपली बुद्धि निरनिराळ्या प्रकारची यंत्रे शोधून काढण्यांत खर्च केला. इतिहास हे रोमन साम्राज्यात असताने अंतर्गत होत चालले असताना पूर्वे व पश्चिम हाचा संगम दड होत चालला. या काळांत गणितशास्त्राचा अभ्यास बरोबर सुरू झाला व जाली दिलेले निरनिराळे गणितज्ञ होऊन गेले.

मेनेलॉस ( इ. स. ९८ ) ने त्याच्या नांवाने चालत असलेला सरळ भूमितीतला सिद्धान्त शोधून काढला, व त्याला अनुसरून असलेल्या सिद्धांत गोलीय भूमितीत सिद्ध करून दाखविला. यानंतर सेवेस नावाच्या एका गणितज्ञाने एक नवीन सिद्धांत सरळभूमितीत शोधून काढला.

इ. स. १२९ च्या सुमारास वॅलेरी हा प्रसिद्ध ज्योतिषी होऊन गेला. त्याने अल्मानेक नांवाचे एक पुस्तक लिहिले. त्याने बर्तुद्वारे ३९० भाग करून, त्या प्रत्येकाचे ६० व सुद्धा त्या प्रत्येकाचे ६० असे भाग केले व गणितज्ञ काम बरेच सोपे केले. यानेहि हिप्पार्कसप्रमाणे त्रिज्यांचा एक तत्का तयार केला. सरळ भूमितीत त्याच्या नांवाने प्रसिद्ध असलेला सिद्धांत त्याने शोधून काढला. समांतर रेखा एही-तद्वत् सिद्ध करण्याचा त्याने प्रयत्न केला पण त्यांत त्याला यश आले नाही. त्रिकोणमितीचे शास्त्र त्याने बरेच पूर्णत्वास नेले याबद्दल माहिती ज्योतिषशास्त्रात पूर्वी आली आहे ( पू. ३२४ पहा ).

पॅपस (इ. स. ३००-३५०) यांचे पुष्कळ ग्रंथ लिहिले. पण त्यांपैकी उदाहरणसमुच्चय नांवाचा एकच ग्रंथ आणूण स्थितीत द्यावा आहे. त्यांत त्याने उपलब्ध असलेल्या गणितज्ञानाचे पृथक्करण रीतीने सार काढले आहे, व त्यामुळे गणिताच्या प्रगतीला बरीच मदत झाली आहे. त्यांतील बरीच माहिती विश्वसनीय आहे. त्या पुस्तकांत पॅपसने स्वतः शोधून काढलेले काही सिद्धांत आहेत, ते अद्याप त्याच्या नांवाने चालत आहेत.

त्यानंतर थॉमॉनने (इ. स. ३५०) युक्लिड व अल्माग्रेस्ट या ग्रंथांवर ऐतिहासिक टिपणासहित टीका लिहिल्या; त्या कारच उपयुक्त आहेत. त्याची मुलगी हिपॅटिआ एक विदुषी व प्रसिद्ध अध्यापिका होती.

विशदाता, निश्चित कल्पना व युक्तिवाद करतांना दिसून येणारी सूक्ष्म बुद्धि हे ग्रीक लोकांचे गुण कोणासहि आश्चर्यचकित करून टाकतात. त्यांच्या कालाच्या दृष्टीने त्यांचे दोष पाहू आतां ते अवळ अवळ दिसतच नाहींत. त्यांना ऋण व धन राखी रेपांनी दाखवितां येत नसल्यामुळे सर्वसाधारण सिद्धांत देतां आले नाहींत.

रोमन लोक युद्धकलेंत व राज्यकलेंत अतिश्रेष्ठ होते, पण तत्वज्ञान, काव्य वर्गरे गोष्टीत ते ग्रीक लोकांची नकळत करीत असत. पण गणितांत त्यांनी एवढीच केलें नाहीं. मग प्रगतीची गोष्ट तर बरेच.

### अरब लोकांचे गणितज्ञान

महमुद भकेद्दून मदिनेस गेल्यानंतर सुमारे १२० वर्षांनी पगदाद येथे हिंदूच्या शास्त्राच्या अध्ययनास सुरुवात झाली. (८१३-८३३) त्या काळी महमुद इयन मुसा अलखारिझमी त्याने एक अंकगणित लिहिले. त्यांत हिंदूंची अगाध कल्पकता ग्रंथकारांनी उत्तम रीतीने दाखविली आहे. कालांतराने अरबलोकांच्या बरोच हिंदूंचे बौद्धिक वर्चस्व जाऊन त्या ऐवजी ग्रीक लोकांचे बसू लागले. त्याच गृहस्थाने एक बीजगणित लिहिले. त्याचे नांव अलजब्रल मुकाबल असे होते त्यावरूनच या शास्त्रास अलजिब्रा असे नांव पडले. त्यात हिंदूच्या व ग्रीकलोकांच्या ज्ञानाची खिचडी आहे. अरबलोकांनी यगोमक व घनामक समीकरणे भूमितीच्या पद्धतीने कधी सोडवावयाचीं हे दाखविले आहे. घनामक समीकरणांची मूळे परस्परानें उद्देश्याच्या दोन्ही बाजूंच्या सहाय्याने त्यांनी काढून दाखविली. अल्कुरेसीने राखील थेरी त्याच्या बेरनासकट दिल्या आहेत.

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} (1+2+3+\dots+n)$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = (1+2+3+\dots+n)^2$$

इ. स. ९५० मध्ये अलेक्झांड्रिया उष्यस्त झाल्यानंतर पूर्वेकडे ग्रीक लोकांची विद्या अरबलोकांनी घेतां जाऊन टेंविली. त्यांनी ग्रीक पुस्तकांची आपापसां भाषेत भाषांतरे करण्यापलीकडे

विशेष काही केलें नाहीं. अलखारिझमीने भूमितीवर जे काही थोडे बहुत लिहिले आहे त्यावरून त्यावर असलेला ग्रीक भूमितीचा पगडा दिसून येतो. अरब लोकांनी त्रिकोणमितीचा अभ्यास बराच केला व घनामक समीकरणे भूमितीच्या पद्धतीने कसे सोडवावयाचे हे दाखविले. गोलीय त्रिकोणमितीत त्यांनी काही सूत्रे नवीन बसविली. अलघादेभिअसने

$$\frac{\text{ज्याड}}{\text{कोटिज्याड}} = \frac{द}{\sqrt{१+द^२}} \text{ हे काढून द}$$

ची किंमत काढली. हे ग्रीक लोकांनी यापूर्वी माहित नव्हतें. त्याचप्रमाणे  $\frac{\text{कोटिज्याअ}}{\text{कोटिज्याब.कोटिज्याक}} + \frac{\text{ज्याब.ज्याक.कोटिज्याअ}}{\text{होई}} = \frac{\text{सूत्र त्यानेच बसविले. अजुल वाफने ज्यांचा एक तक्ता तयार करून त्यांत अर्ध्या अंशाच्या उचाची सुद्धा दर्शकाच्या ९ स्थलापनेत किंमत दिली आहे. त्यानेच स्पर्शज्या हे फल नवीन प्रचारांत आणले व त्याचा तक्ता तयार केला. त्यानंतर नासिर एदिन त्याने त्रिकोणमितीत इतकी प्रगति केली की, युरोपमधील काही लोकांनी हे अरब लोकांचे शोध माहित होते व ते त्यांनी आपलेच म्हणून प्रसिद्ध केले असे काही लोकांचे म्हणणे आहे.$

स्तिति व मध्ययुगांतली पाश्चात्य गणितज्ञान.

लियनिश यमॅलीपुर्धीची गणिताची याद.—

युरोपमध्ये गणिताचा प्रसार रोममधून झाला. इतिहासस (५५०-६३६) त्याने स्पेनमध्ये एक लहानसा शानकोटा लिहिला त्यांत गणितचतुष्कावर एक भाग आहे. त्यानंतर बरेच नांवाच्या एका इंग्रज भिडूने (६५२-७३५) ईस्टरची वेळा काढण्याची व बोटांनी मोजण्याची रीत दिली. त्यानंतर अलकुरेसी (७३५-८०४) नांवाचा एक तज्ज्ञ होऊन गेला. तो शार्लेमनच्या पदरी राहून शिक्षणाची सवे सूत्रे चालवीत होता. त्याने सुधीला चापत्य देण्याकरितां काही उदाहरणांचा समुच्चय दिला आहे. शार्लेमनचे साम्राज्य लश्काल गेल्यानंतर शास्त्रीय विषयाकडे बरेच दिवस लोकांनी लक्ष दिले नाहीं. १० व्या शतकांत गरबर्ट यांनी गणिताच्या अभ्यासास पुनः सुरुवात केली. त्याने दोन पुस्तके लिहिली आहेत. पहिल्या पुस्तकांत स्थानरेपापटाचा उपयोग बसा करावयाचा व दुसऱ्यांत भागाकार बसा करावयाचा हे दिले आहे. हा १००३ मध्ये यादला. १२ व्या शतकाच्या सुमारास अलघादेभिअसच्या व अलखारिझमीच्या पुस्तकांची भाषांतरे लॅटिन भाषेत झाली. हद्दहद्द स्थानरेपापटाच्या उपयोगाने उदाहरणे करण्याची पद्धत जात चालली व त्याऐवजी हिंदूंची गणनापद्धति अमळत येऊ लागली. घराब्या शतकाच्या शेवटी इटालीत लिओनार्डो नांवाचा एक गणितज्ञ होऊन गेला. त्याला सर्व गणनापद्धतीत हिंदूंची गणनापद्धति उत्तम आहे असे आढळून आले व तो तो अरबांपासून शिकला. त्याने लिबर अम्पादी नांवाच्या पुस्तकांत अरबांकडून उपलब्ध झालेल्या सर्व ज्ञानाचा समावेश करून ठेवला आहे.

हे पुस्तक म्हणजे त्या वेळेच्या गणितज्ञानाचे एक मांडारच होय. त्याचप्रमाणे हिंदूंनी शंकलिपी ही इस्लामच्या सर्वाधिक म्हणून ठरली. जर्मनी, फ्रान्स व इंग्लंड त्या देशात ही १५ व्या शतकाच्या अर्धादर फारशी प्रचारात नव्हती. बरबी ज्ञानाचा प्रकाश युरोपमध्ये पडण्यापूर्वी तेथील लोकांचे भूमितीचे ज्ञान ख्रि. पू. ६०० मध्ये असेलत्या इजिप्शियन ज्ञानापेक्षा जास्त नव्हते. बाराव्या शतकात युरोपमध्ये ज्ञानखाल-तेची लाट ओराने उमटली. अर्थीलाई नांवाच्या एका इंग्रज यवनेने अशिया माइनर, इजिप्त, स्पेन वगैरे देशात मुसलमान लोकांचे ज्ञान मिळविण्याकरिता प्रवास केला. त्याने बुद्धि वगैरे पुस्तकांची लेटिनमध्ये भाषांतरे (११२०) केली. सर्व ग्रीक गणिताच्या पुस्तकांचे भाषांतर आरबी मध्येचून लेटिनमध्ये त्याने ही लक्षांत ठेवण्यासारखी गोष्ट आहे. सुमारे ११७५ मध्ये लिओनार्डो डी फिबोनाची बरेच शोध लाविले. त्याच्या बुद्धि अचूक होते. त्याने चितीच्या कर्णरेषेचा घन हा तीन बाजूंच्या घनांच्या घनरेषेवर असतो; त्रिकोणाच्या मध्यगत रेषा त्या एका चिंतूत मिळतात वगैरे गोष्टी सिद्ध केल्या. त्याच सुमारास जर्मनीत कोटानस हा गणिता होऊन गेला. त्याने कोणाचे दोन सारखे भाग करण्याची रीत दिली आहे. त्याने बीजगणितात 'ज्ञात व अज्ञात राशी' अशा दोन दाखविण्यास प्रथम सुहावत केला. त्यानेच रॉमस मॅटवार्डने (१५००-१६४५) हा गणिता होऊन गेला. त्याचे शिक्षण ऑक्सफर्ड येथे झाले व येथेच ही अभ्यासक झाली. त्याने कोटवार्डने विधिवेचाळण्यांत गणिताचा अभ्यास मनागसुन केला जात नसे.

**शुद्धगणिताची सोळाव्या शतकातील प्रगति.**— सोळाव्या शतकात हे एक क्रांतिशतक होते. त्याच शतकात युरोपने धार्मिक गुलामगिरी मुलाकून दिली. छापण्याची कला अचूक झाल्यामुळे ज्ञानप्रसाराच्या कामास फारच मदत झाली. लोक सर्व बाबतीत स्वतंत्र रीतीने विचार करू लागले; व हीच स्वतंत्र विचारांमार्फत गणितातही दिसून येते. लुक्कस वॅसिली त्याने १४९४ त 'सम्माडी' अरिथमेटिक नांवाचा एक ग्रंथ लिहिला. त्यांत अंकगणित, बीजगणित व भूमिति ह्या विषयावर तीन भाग लिहिले. यानंतर टाटॉलिया (१५००-१५५७) हा गणिता शास्त्रा. भावी बुद्धिमत्ता असाधारण होती. याने गुणकाराच्या सार व भागाकाराच्या तीन निरनिराळ्या रीती दिसवा आहेत. त्याला  $५ + ५ = १०$  हे घनात्मक समीकरण सोडविण्याची पद्धति माहीत होती. कार्डनने (१५०१-१५५६) आसम्यामा नांवाचा एक प्रसिद्ध ग्रंथ लिहिला. याने प्रथमच समीकरणाची क्रम व काल्पनिक मूळे यांचा विचार करण्यास सुरुवात केली व पैशी दुसरी मूळे ही नेहमी जोडीजोडीने असतात हे सिद्ध केले. त्या पुस्तकात घनात्मक समीकरण सोडविण्याची पद्धत दिली आहे. ती

झाला टाटॉलियाकडून समजली होती. त्याचा शिष्य केसारी हाने चतुर्घातसमक समीकरण सोडविण्याची पद्धत शोधून काढली व ती ह्या पुस्तकात प्रसिद्ध केली आहे. १५८९ मध्ये ऑन विजमनने (जर्मनीत) एक अंकगणितावर पुस्तक लिहिले. त्यांत प्रथम + व - चिन्हे घटोत्पत्तीस येतात. यानंतर स्टीकेल (१५८६-१५९७) हा दुसरा जर्मन गणिती झाला. त्याने अज्ञातराशी निरनिराळ्या यक्षरांनी दाखविण्याचा प्रयास पाहिला. त्याचप्रमाणे हा १५९५, १५९८, १५९९ वगैरेनी अचूकमे अज्ञात राशी, तिचा वर्ग, तिचा घन वगैरे दाखवित असे. फ्रान्समध्ये चोएटा (१५४०-१६०२) म्हणून एक प्रसिद्ध गणिती झाला. हा कोही दिवस धकिली करीत होता; पण पुढे त्याने स्वतःच गणितविषयास वाहून घेतले. त्याने बीजगणितावर व भूमितीवर पुष्कळ पुस्तके लिहिली. त्याने, दिलेल्या समीकरणाच्या मूळांच्या पैशी एखाद्या सख्याने अधिक, अथवा एखादी पट मूळे असलेले समीकरण काढण्याची पद्धत दिली आहे. तो घनात्मक समीकरण असे सोडवीत असे. उदा०  $५x^3 + १०x^2 = २५$ . नंतर  $५x = ५$

असे रूढीत धरवायचे. म्हणजे  $५x^3 + १०x^2 = ५$  असे येते. यावरून व ची किमत्त काढायचा; व नंतर  $५x$  ची काढायची. चतुर्घात समीकरण सोडविण्याची त्याची पद्धत केसारी सारखीच होती. यानंतर गिरार्डने (१५५५-१६३२) प्रथम कंतांचा उपयोग करण्यास सुरुवात केली. नेपियर (१५५०-१६१७) याने घातागणिताचा शोध लाविला. गुणाकार व भागाकार सोडविण्याच्या ह्याच सतत प्रयत्न होता व पातमगणाचा शोध हा त्याचाच परिणाम होय. त्याने गुणाकार व भागाकार फारगैरे बंध शोधून काढले. बोलीय विशेषणयितीत त्याने कांही सूत्रे नवीन बनविली. गिरार्डने (१५६१-१६३१) घातगणिताचा एक तक्ता तयार केले व त्यायोगे पातगणिताचा उपयोग करण्यास परसोपे वाटले लागले. हा ऑक्सफोर्ड येथे भूमितीचा अध्यापक होता. त्याने अंकगणितात दशांश अणुणांकस प्रथम सुरुवात केली. हा १५३७ ही सख्या २५३७ अशी लिहीत असे. हेरिशट (१५६०-१६३१) या बरेच आरुप्य घर बाह्यर राखेवरोपर अमेरिकेत गेले. त्याने  $> < =$  ही चिन्हे प्रथम उपयोगिली. गॅट्टेबर्ने (१५७५-१६६०) १६३१त अंकगणितावर एक पुस्तक लिहिले. त्यांत त्याने  $x, y, z$  हां चिन्हे प्रथम प्रचारात आणिली. येथपर्यंत शुद्ध गणिताविषयी विचार झाला.

**मिश्रगणिताची मध्ययुगातील चाल.**—मिश्रगणिताविषयी पाहू नोंद असता आर्किमीडीसनेच फारशी प्रगति झालेली दिसत नाही. स्टेव्हिन्सन (१५४८-१६२०) स्थितिशास्त्र व जलस्थितिरास यांवर १५८६त पलेमिशामेवत एक ग्रंथ लिहिला. त्यांत त्याने 'मिश्र' प्रसिद्ध गणिती व त्यावर सर्व पुस्तक

गॅलिलीओने ( १५६४-१६४२ ) गतिशास्त्राचा पाया पातला. त्याने निरनिराळे प्रयोग करून गतिशास्त्राची मूलतः प्रस्थापित केली. १५९२त त्याला पादुषा येथील विश्वविद्यालयात अध्यापक नेमले. तथापि गतिशास्त्रातील प्रसिद्ध तीन नियम न्यूटनच्या वेळेपर्यंत कोणी सिद्धांतरूपांत मांडू शकला नाही. त्याने स्थितिशास्त्र व जलस्थितिशास्त्र यांमवरहि पुस्तके लिहिली. हा प्रसिद्ध ज्योतिषीहि होता. १६०९ मध्ये त्याने दुर्बिण शोधून काढिली. पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते अशी त्याची दावा शाली होती इत्यादि माहिती पूर्वी दिलीच आहे ( पृ. ३४५-५०० )

फॅरर ( १५७१-१६६० ) हा एक प्रसिद्ध जर्मन ज्योतिषी होता. १६०४ मध्ये त्याने शंक्रुच्छेदावर एक पुस्तक प्रसिद्ध केले त्यात त्याने शब्दज्ञतेचे तत्त्व ( प्रिन्सिपल ऑफ कन्ट्रिब्यूटि ) प्रतिपादन केले. ज्योतिषांत त्याने ग्रहांच्या गतीचे नियम प्रसिद्ध केले वगैरे माहिती पदोतिपत्राशाखाच्या इतिहासांत दिलीच आहे हे नियम सिद्ध करण्यास त्यास प्रयत्न अतिशय प्रयास पडले. व त्यांत त्याला त्याचा मुद्द टाक्योसोहो त्याच्या वेधांचा बराच उपयोग झाला. डेकार्त ( १५९३-१६६२ ) ने भूमितीत प्रखालेखरूपद्विती नवीन शोधून काढिले. हा एक फ्रेंच गृहस्थ होता. पुढे लवकरच डेकार्टेको फलनभूमिती प्रसिद्ध झाल्यामुळे हा प्रखालेखनाच्या शोधांला महत्त्व नाहीं झाले. म्हणजे सतराव्या शतकाच्या आरंभांत अंकगणित, बीजगणित, त्रिकोणमिति व समीकरणोपपत्ति ही आज धारणांस ज्या स्थितीत दिसतात त्याच स्थितीत अवलंबवळ त्या वेळी माहोत होती. पूर्वी म्हण्टाप्रमाणे मिश्रगणितांत म्हणण्यासारखी प्रगति झाली नव्हती.

शार्वाजीन हाड.

सतराव्या शतकांताल गणिज्ञ.—फलन व बीज-भूमिति त्यांच्या शोधांमुळे गणिशाखांत मोठी क्रान्ति घडून आली, व एका तऱ्हेने नवीन युगास आरंभ झाला. ह्या युगाच्या आरंभा आपणांस डेकार्ट हा दिसतो. डेकार्ट हा एक फ्रेंच गणिती होता. ( १५९६-१६५०. ) हा प्रथम लॅकरांत नोकरीस होता. पण त्याने १६२१ मध्ये ह्या नोकरीचा राजीनामा दिला; व गणिताच्या अभ्यासांत रावे लागल्या पाहिल्याचा निश्चय केला. कोणत्याहि विद्वानां सोन स्थितीपासून अंतरे दिली असतां तो बिंदु निश्चित करता येतो हा सिद्धांत त्याने प्रथम मांडला, व त्यामुळे त्यास बीजभूमितीचा जनक असे म्हणतात. त्याने 'जोमेट्री' नावाचे पुस्तक प्रसिद्ध केले. त्याचे पहिले दोन भाग बीज-भूमितिबिषयक आहेत व तिसऱ्यांत त्याने बीजगणिताचा विचार केला आहे. त्यांत त्याने कोणत्याहि रजनीकरणाच्या कण व धन मूलांची शक्तीन माहुर संख्या करी निश्चित करता येते हे दाखविले आहे. रूशायावरहि त्याने एक छद्माने पुस्तक लिहिले आहे. जगाची उपपत्ति खवण्याचा त्याने

प्रयत्न केला. व ही उपपत्ति बरीच मनोरंजक आहे. १६४९ मध्ये तो स्वॉटनच्या राणीच्या बोलावण्यावरून तेथे गेला. व तो १६५० त वारला.

कॅव्हॅलिअरी ( १५९८-१६४७ ) हा इटालियन गणिती बोलेना येथे अध्यापक होता. त्याने बलराशिकलनाच्या अभ्यासास सुरवात केली. १६०४ मध्ये केडरने मूकमाचा अथवा अति लहान संख्यांचा उपयोग केला होता; पण विस्तृत प्रमाणावर त्यांचा उपयोग करण्यास त्यानेच सुरुवात केली. त्यांच्या उपयोगाने त्याने वक्रक्षेत्रमापन, धनफलमापन व गुणवत्तमार्थविदुशोधन वगैरे गोष्टी केल्या. फ्रॉक लोक अशा वेळी नाश अथवा क्षयपद्धतीचा उपयोग करीत असत; पण ही नवी पद्धत जुनीपेक्षा श्रेष्ठ होती.

पास्कल ( १६२३-१६६२ ) हा फ्रेंच गणिती लहानपणी अति हुषार होता; म्हणून बापांने त्यास शाळेंत घातले नाही; व त्याला गणितविषयाची माहिती मुद्दा होऊ दिली नाही. परंतु चुकून एकदां गणितविषयाची त्यास माहिती झाली; व त्यावरून त्याविषयाविषयी त्यास अतिशय गोडी लागली व त्याने त्याच्या अभ्यासास सुरवात केली. गॅलिलीओविषयी अशीच गोष्ट सांगतात. १६ व्या वर्षी त्याने बीजभूमितीवर एक निबंध लिहिला. त्यांतल एक सिद्धांत अद्याप त्याच्या नांवांने प्रसिद्ध आहे. फर्माचा झालेल्या त्याच्या पत्रव्यवहारांत संभवशास्त्रावरील त्याचे सिद्धांत दृढावस्थीस येतात. चक्रमासावर ( सायकॅडिड ) त्याने एक निराळेच पुस्तक प्रसिद्ध केले आहे. त्यास १७ व्या वर्षीपासून अस्मितीय व निदानास यांची व्याख्या होती.

वालिस ( १६१६-१७०३ ) हा १६४९ त आयसफोर्ड येथे अध्यापक झाला. १६५६ त त्याने आपला अरिथमेटिका इनफिनिटेसा नावाचा महत्त्वाचा गणितावरील ग्रंथ प्रसिद्ध केला. त्यात त्याने डेकार्ट व कॅव्हॅलिअरी यांची पृथक्करणपद्धति संगतवार रीतीने मांडली व त्याच पद्धतीने तो त्यांच्याहि पुढे गेला. १६५९ त त्याने पास्कलने घातलेली चक्रमासावरील रावे उदाहरणे सोडविली व क्ष = अर्धे ह्या समीकरणाने दाखविलेल्या वक्राची लांबी दाखून दाखविली.

फर्मा ( १६०१-१६६५ ). हा एका कातड्याच्या व्यापाऱ्याचा मुलगा होता. १६३१ मध्ये तो टूलोस येथे लोकसभेत प्रतिनिधि म्हणून शिरला व आपला रिकामा वेळ गणिताच्या अभ्यासांत घालू लागला. संख्याशास्त्र हा त्याचा आवडता विषय होता व त्यांत त्याने बरेच शोध लाविले. त्याने या विषयांत घातलेली उदाहरणे बारक अवघड होती. त्यांपैकी बरीच आयलरने सोडविली, तरी अद्याप एक मुद्दलेले नाही. संगमशास्त्राच्या जनकत्वाचा मान पास्कलचोवर त्यालाहि दिला पाहिजे. त्याने आपले सिद्धांत पाच प्रविण् पद्धतशोर मांडले आहेत. त्याच्या

परम्पराद्वाराचून असें दिसते कीं त्याने स्वतंत्र रीतीनें भौतिकविषयक कल्पना बसविल्या होत्या.

हायगेस ( १६९९-१६९९ ) हा उष होता १६७३ मध्ये त्याने 'होरोलोनियम अलिखेटीरियम' नावाचा एक ग्रंथ प्रसिद्ध केला. त्यात गणिताच्या व्यवहारात उपयोग कसा करिता येईल हे पद्धत्यानेच दाखविलें आहे. मुख्यतः त्याने लयवाच्या गतीला गतिशास्त्र लाविले आहे. १६८८ मध्ये त्याने प्रकाशावर एक पुस्तक लिहिलें ह्यांमधनाचे अथवा प्रवृत्तपथाचे बरेच निरनिराळे प्रयोग त्याने पाहिले होते.

ब्र सागिनडेचे सवे गणिती हे प्रसिद्ध होते. त्या- शिवाय सतराव्या शतकाच्या प्रथमाधार्थे ह्यारे बरेच गणिती होऊन गेले तरी पण त्यांचे शोध महत्त्वाचे नसल्याकारणानें त्यांचीं नांवि दिलीं नाहींत.

न्यूटन (१६४२-१७२७) -त्याचे शिक्षण केंब्रिज येथे झालें व तो १६६१-१६६६ पर्यंत तेथेच राहिला १६६६ मध्ये त्याला सरकारी नोकरी मिळाली. व तो लंडनमध्ये जाऊन राहिला व भरोतोपर्यंत तो तेथेच होता. १६६१ पर्यंत गणित हा विषय त्याला माहित नव्हता, पण १६६५ मध्ये म्हणजे अथवा ४ वर्षांच्या अथवा त्याने शाकालिक गतिची रीत व द्विपदसिद्धात हे दोघुन काढिले. सुटील दांड वर्पात त्याने पुष्कळच शोध लाविले तात्कालिक गतिकलन शास्त्राची अवज अवज पूर्णता, मूर्धप्रकाराचे पृथक्करण व मुद्र-त्वाकर्षणाचा सिद्धांतशोध वगैरे गोष्टी त्याने या अथपत केले्या. १६६९ मध्ये तो केंब्रिज येथे अध्यापक झाला व त्याने इकराव्यावर व्याख्यानें दिली. १६७२ मध्ये त्याने विच्छिन्नगिरिदशक धर्ष शोधून काढलें व पुढें अथकरच पण्डा येन (सैकसंट) काढलें; व प्रत्यक्षप्रमाणानुसार शोधत करणाऱ्या प्रमाण केला १६७६ मध्ये त्याने रिमनि-कला कलाच्या विस्तार वेडीत करण्याची पद्धति शिखर करून सांगितली. तात्कालिक गतीच्या रीतीने त्याने पृथ्वी लावी काढलें, बर्फात माथे बगैरे हत्ये करून दाखविला. त्याची १६७३ पासून १६८३ पर्यंत की व्याख्यानें झाली तीं बहुतेक सर्व त्याच्या युनिव्हर्सल अरिथमेटिक नावाच्या ग्रंथात आहेत. त्यात त्याने अथगणित, समीकरणोपपत्ति व दुसरे विविध सिद्धांत यांचा विचार केला आहे. १६७९ नंतर त्याने मध्यगतिशेरेनेने उदरन केलेल्या गतीची उपपत्ति लाविली व त्याविषयी आणले तीन सिद्धांत प्रस्थापित करून दाखविले १६८४ त हॅलेने विचारलेल्या प्रश्नाला उत्तर देताना त्याने मध्याभिगाभी प्रेक्षा वर पदार्थाच्या मध्याभासूनच्या अवस्थाच्या वर्गाच्या व्युत्क्रमप्रमाणात अगेल तर त्या पदार्थाचा मर्त्य धर्षयुक्तकार होईल असे सिद्ध केले. त्याच्या अभिगतिशा प्रमाणेपहिले पुस्तक १६८६ पूर्वी लिहून झाले होते. त्यात त्याने परस्परकर्षणाचा सिद्धांत स्पष्टपणे पुढे मांडला. १६८६ त दुसरे पुस्तक वयात झालें

व त्यात प्रतिवधक साध्यामात पदार्थांची गति व अलगतिसाध याचा त्याने विचार केला. या ग्रंथाच्या तिसऱ्या पुस्तकात ह्याने आपल्या पद्धिच्या पुस्तकात प्रसिद्ध केलेली पर-स्परकर्षणाची उपपत्ति सुसमाखेला लावून दाखविली, व अल-सरंगाच्या सपपत्तीची बरीच दाख केली. १६८७ त ह्या ग्रंथ ग्रंथ बाहेर पडला. ह्यातील बहुतेक हत्ये भूमितीय पद्धतीने सिद्ध केलेली आहेत, कारण अथाप कलनपद्धति सर्वमान्य झाली नव्हती. १७०४ मध्ये त्याने इकराव्यावरील पुस्तक, धनवक्रात् पृथक्करणभूमितीचीं सत्ते सावण्याविषयांचा निबध व साध्यालक गतिकलनशास्त्र हीं प्रसिद्ध झालीं.

हर्शेच्या पृथक्करणपद्धतीचा प्रसार लिबनिज व बर्नोली या दोन गणित्यांचेचूनच मुख्यत्वेकून झाला.

लिबनिज-बर्नोली व पृथक्करणपद्धति — लिबनिज ( १६४६-१७१६ ) ह्या कर्मच गणितानें विज्ञानाच्या वर्षांपूर्वीच सर्व विषयावरील बहुतेक पुस्तके वाचून आकिलें पुढें त्याला राजकारणज्ञात्वात एक नोकरी मिळाली. व ह्या नात्यानें तो प्रान्थला गेला अठतागा त्याची हायगे-शर्ची यात पडून गणिताच्या अभ्यासाचे त्याची प्रवृत्ति झाली, व लवकरच त्यात त्यानें प्रगति करून घेतली त्याचे महत्त्वाचे निबध चलनरत्नबाबत आहेत त्याची विगृहपद्धति म्हणजे ह्याची विगृहपद्धति ही न्यूटनच्यापेक्षा बरीच श्रेष्ठ होय, चकलन हा तात्कालिक गतीचा व्युत्क्रम होय हे न्यूटनप्रमाणें त्यालाहि समजलें होते व त्या दृष्टीनें तो त्याचा विचार करीत असे उपायप्रमाणें केकॉर्टचे नाव बीन-भूमितीचीं रीतसर झालेले आहे त्याचप्रमाणे त्याचे चलनकल-नाशीं सैम झालेले आहे.

बर्नोली — या शुद्धतात पुष्कळगिती होऊन गेले त्यांपैकी पहिला जेम्स ( १६५४-१७०५ ) हा १६८७ त वेड वेडील विश्वविद्यालयात अध्यापक झाला. त्यानें शुद्धलावकविषयी ज्यास्त माहिती मिळविली, संभवकलनाची सत्ते समजून ठेविली व त्याच्या नावानें प्रसिद्ध अथलेल्या सत्त्याच्या व्याख्या बगैरे विरवा. शुद्धलावक (कॅटेनरी कर्व्) काढ-ण्याची लिबनिजची पद्धत बरोबर आहे हे त्याने दाखविलें, व स्वतः समकालावधिक वक्र (आयसोपेरिक कर्व्) काढण्याची पद्धत प्रसिद्ध केली त्याचा भाऊ जॉन बर्नोली ( १६६७-१७४८ ) हा प्रथम गॅलिलिज येथे व नंतर वेल् येथे गणिताचा अध्यापक होता तो अत्युत्तम शिक्षक होता. त्याने मुख्य शोध खालील होव घातकलन, पृथक्करणपद्धतीने त्रिकोणीमितीचा अभ्यास, स्वंदनय विक्षेप मार्गे निधित करणे व व्हाव कालवक शोधून काढणे. हेरी ( १७१२-१७६५, प्रान्थ ) यानें १८ व्या वर्षी निष्पीडित वक्रावर निबध लिहिला कोणतेहि पथक हे पाच परवलयापैकी एकाचा प्रमाखेव असतें ही न्यूटनला माहित असलेली गोष्ट त्याने सिद्ध केली पृथ्वीचा आकार व चंद्राची गति ह्यावर भूमितीय पद्धतीने त्याने पुस्तके लिहिली आहेत तीं समाजप्रिय अस-



त्यामुळे त्याला गणिताला फार वेळ देता आला नाही. दलावर (१७१७-१७८३) चे गणितातील सर्व शोध १७४३ पासून १७५४ पर्यंत प्रसिद्ध झाले. १७४३ मध्ये त्याने एक पुस्तक प्रसिद्ध केले व त्यात त्याच्या नावाने प्रसिद्ध असलेला, गतिविरोधक शक्ति गत्युत्पादक शक्तिविरोधक असली पाहिजे हा सिद्धांत स्थापला. पुढे त्याने हाच सिद्धांत अल्ब्रेण्टाशास्त्रात लावून दाखविला, व रुग्णकलनसमीकरण सोडविले. त्याने ज्योतिषशास्त्रातहि काही शोध लाविले त्याच्या आयुष्याचा शेवटील वराच भाग फ्रेंच शासनकोशाकरिता लेख लिहिण्यात गेला.

डॅनिअल बर्नोली (१७००-१७८२) हा काही दिवस सेंटपीटर्सबर्ग व काही दिवस बेल येथे निरनिराळ्या विषयांचा अध्यापक होता. १७२४ मध्ये रिकॅटिने घातलेले कलनसमीकरण त्याने सोडविले. १७३८मध्ये त्याने हायड्रोडिनामिक हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. वायुनगणितशास्त्र त्याने प्रथम निर्माण केले.

इंग्लंडमधील १८ व्या शतकादरमिचे गणिती — आतां ह्याच काळातील म्हणजे १८ व्या शतकाच्या आरंभाचे इंग्लंडमधील गणिती कोण होते हे पाहू. इंग्लंडमधील गणिती हे न्यूटनच्याच कलनसिद्धांतास विकटून राहिल्यामुळे युरोपदेशातील शोध्याचा त्यांना नोंद उपयोग करता आला नाही व त्यामुळे त्यांची प्रगति फारच मंद झाली.

ह्लेवे (१६५६-१७४२) नाव ज्योतिषशास्त्रात अमर आहे. दमोआय्द (१६६७-१७५४) याने पुनरावर्तक थ्रेशो व खंड अपूर्णाक ह्यावर निबंध लिहिले व त्रिकोणमितीतील काल्पनिकसंख्याविषयक भाग पूर्णत्वाच आणण्याचा आरंभ केला. कोटस (१६८२-१७१६) ह्याने 'स्वतन्त्रशास्त्र' (सायन्स ऑफ एरर) - निर्मिण्याचा प्रथम प्रयत्न केला. वेलरने (१६८५-१७३१) १७१५ मध्ये त्याच्या नावाने प्रसिद्ध असलेला  $f(x+h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) + \dots$  सिद्धांत त्याने सिद्ध केला. त्याने यथादर्शन व २।

तिर्यक्कंपनोपपत्ति ह्यावर निबंध लिहिले, व भिन्नमातीय माध्यमांदून जाणाऱ्या विरणाचे कलनसमीकरण शोधून काढले. मॅकमिन (१६९८-१७४६) याने १७२० मध्ये गॅमेट्रिआ आर्गामेन्ता नावाचा निबंध लिहिला, व शंकुच्छेद वगैरे वक्राचे गुणधर्म वर्णिले. कलनशास्त्रात त्याने  $f(x) = f(0) + x f'(0) + \frac{x^2}{2} f''(0) + \dots$  हा सिद्धांत

वसविला व महत्त्व व लघुत्त्व याची उपपत्ति वसविली. १७०२ मध्ये तास्काळिक गतिशास्त्रावर त्याने एक पुस्तक प्रसिद्ध केले व त्यांत भूमिति, स्थितिशास्त्र, आकर्षणशास्त्र व ज्योतिष ह्यांतील निरनिराळी कृत्ते गोडवून दाखविली. दामस् किंग्झन (१७१०-१७६१) याने भूद्वितीन बाह्य शोध केले यानेपर १८२० पर्यंत इंग्लंडमध्ये गणितशास्त्र लाभमुम स्थितीन होणे, १७ ना काळांत युरोपमध्ये थायलर, त्यांचे

साग्रस व लार्जेंड हे चार प्रख्यात गणिती होऊन गेले. आय-लरने पूर्वीचे सर्व शास्त्र एकवटले, अपुरे होते ते पुरे केले व पुढे बरीच प्रगतीहि केली. लार्मांजने कलनशास्त्र पूर्णत्वास नेले, लाग्राने हे शास्त्र सुस्पष्टाकारणाला कसे लाविता येते हे दाखविले व लार्जेंडने गोलीय द्वातात्मक पृथक्करण शोधून काढले.

आयलरपासून गॉसपर्यंत गणितशास्त्राची प्रगति — आयलर (१७०७-१७८३) हा ज्ञान वर्गोलीचा शिष्य होता प्रथम रशियात अध्यापक असताना १७३५ त त्याचा एक डोक्या गेला व १७४१ त तो बर्लिन येथे परत आला. पण पुनः तो रशियात गेला व १७६९ त तो पुरा अधिष्ठा झाला. तरी सुद्धा मरेपर्यंत त्याने विद्याभ्यासंग सोडला नाही १७४८ त त्याचे 'अनॅलिसिस इन्फिनिटोरियम' प्रसिद्ध झाले. त्यात त्याने धीगणितोत्तील थ्रेशोची वेरीज व विस्तार, व अमित थ्रेशोचे परिच्छिन्नमान ह्याचा विचार केला, त्रिकोणमितीला पृथक्करणपद्धति लावून निरनिराळे सिद्धांत प्रस्थापित केले, द्विपरिमाण अगार त्रिपरिमाण विषयक धीजभूमितीचा शास्त्रीय रीतीने विचार केला व वर्गात्मक समीकरणाची पूर्ण माहिती दिली. त्याने ह्यानंतर कलनशास्त्रावर चार पुस्तके लिहिली व घाटा व ग्यामा फलं नवीन प्रकारात आणिली. १७७० मध्ये त्याचा अल्जिब्रा प्रसिद्ध झाला, त्यात त्याने द्विपदसिद्धांत पूर्णपणे सिद्ध केला व संगत्याशास्त्रात बरीच प्रगति केली. यंत्रशास्त्र, ज्योतिषशास्त्र, पदार्थविज्ञानशास्त्र वगैरे विषयावर त्याने असंख्य लहान लहान टाचणे प्रसिद्ध केली, व कठिण पदार्थांच्या गतीची समीकरणे व अलगतिशास्त्रातील समीकरणे वसविली.

लॅव्हे (१७२८-१७७७) ह्या प्रशियन गणितीने न हो अपरिच्छेदशील (इन्कॉन्स्युमरबल) राशी आहे हे दाखविले व आपल्या त्रिकोणमितीला सुरवात केली.

लार्ग्रान (१७३६-१८१३ इटली,) अठराव्या शतकातील अतिमोठा गणिती होय. याने वयाच्या १७ व्या वर्षापासून गणिताच्या अभ्यासास आरंभ केला पण त्यांत त्याची प्रगति फार थोडीच व अलट झाली आदरने पत्र लिहून त्यात त्याने समपरिमितीय (आयसोपेरिमेट्रिकल) कृत्य सिद्ध केले, व त्यामुळे तो फार प्रसिद्ध झाला व लवकरच त्याची त्याति शाळी, परंतु त्यानी प्रकृति फारच विषडली व त्याला विभ्रान्ति प्यावी लागली. तथापि १७६६ मध्ये तो मेट्रिक पि मेट्रिच्या आमंत्रणावरून बर्लिन येथे गेला असताना त्याचा मंदु तरत-रित झाला व त्याने तेथे 'मॅथेमॅटिक अनॅलिटिक' नावाचे चोपडे प्रसिद्ध केले व निरनिराळ्या दार्शनिक संस्थांनी सुमारे दोनशे निबंध लिहून पाठविले. त्याने वास्तविक सामाचे नियम वसविले व कलनकलनाच्या मदतीने यंत्रशास्त्रातील सर्व सिद्धांत सिद्ध केले. ह्याचप्रमाणे कोणत्याहि पदार्थमालि-केंतील निरनिराळ्या प्रादिक पदार्थांच्या गतीचा विचार कर-ण्याऐवजी त्याने अने दाखविले की जर त्याऐवजी कोणत्याहि पदार्थांची स्थिति पुरेसा चरराशीनी निश्चित केला तर त्या

सर्वे मालिकेच्या सभाष्य व तत्कालीन या हेनरी प्रेरणा  
 शहात धरलेल्या चतराशीच्या फलरुपात मांडिता येतात  
 १७८७ मध्ये मेथेरिक वारदा व त्याप्रमाणे पॅरिसमध्ये आला  
 १७९३ मध्ये वजन व मापे सुधारणाकरिता नेमलेल्या मंडळ्याचा  
 तो अध्यक्ष नेमला गेला व फ्रेंच वननातीक अग्न सांपाटीत  
 दशाश पद्धति हा त्यामुळेच अमलात आला फ्रेंच राज्य  
 क्रांति शास्त्रामेतर जे गिरनिराळे पद्य अधिकाराकड झाले  
 त्यांपैकी प्रत्येकाने त्याला सहाय्योय माग दिला त्याने शुद्ध  
 गणितांत व बरीच प्रगति केल्यामुळे त्याच्या सुनाचा पुष्कळ  
 मित्र शास्त्रात उपयोग करता येत होता व हे काम लाप्लास  
 ( १७४९-१८२७ ) ह्या फ्रेंच गणित्याने उत्तम रीतीने केले  
 सहाशसने बरीच संस्कारे झाल्यांत यांत केली व पॅरिस येथे  
 तो अध्यापक झाला त्याने १७८४ पासून पुढे ३ वर्षे  
 येथे शोध साधिले, प्रथम एका अडथळ्याची त्याच्या पृष्ठ  
 मागावर अग्न पाहून असलेल्या एखाद्या कणावरील  
 आकर्षणशक्ती त्याने निश्चित केली, व महाच्या  
 विद्यमतेवर एका निबध लिहिला १७८७ त त्याने पृष्ठाच्या  
 कर्मेतील अपकेंद्रता कशा होणे ह दाखविले, व  
 हे १७९६ त त्याने ' एकसंयोजिता दु सिस्टेम दु मादे ' ह्या  
 पुस्तकात प्रसिद्ध केले व त्यात सेवेसे सिद्धतायेने त्याने  
 दिग्दर्शन केले पुढे त्याने ' मेकॅनिक सेलेस्ट ' हे पुस्तक  
 प्रसिद्ध केले व त्यात महाच्या गती, लहरी वगैरे विषयांचे  
 विवेचन केले १८०० मध्ये त्याने सधनशास्त्रावर एक पुस्तक  
 प्रसिद्ध केले त्याची पुष्करणापद्धति यश करून टाकणारी  
 आहे हा मोठा कामगोळी व गर्विष्ठ होता व राजकीय  
 मताच्या बाबतीत बारा वेदले तरी पाठ फिरवणारा होता  
 लॉग्रे ( १७७३-१८३३ फ्रान्स ) याची, आकर्षण,  
 धर्तुलगतक ह्यात्मक पुष्करणाचा उपयोग, भूमापन व  
 लघुत्तम वर्गांची पद्धत यावरील टाकणे महत्त्वाची आहेत  
 त्याने सध्याशास्त्राचा विचार करताना क्षपेक्षा कमी लक्ष-  
 लेण्या मूलसंख्यांची सग्या सुमारे न-कॉमन-१०८३६६  
 असते असे दाखविले, व चतराशी फलनातील एक द्वय  
 म्हणून दीर्घवर्तुलगतक सफलताया त्याने विचार केला  
 यापुढील फ्रेंच गणित्यांनी आपले लक्ष विशेष-  
 करून पृथ्वीरणाक्षीच्या उपयोग पदार्थविज्ञान  
 शास्त्रांत शरण्यकडे लाविले

फोरियर ( १७३८-१८३० फ्रान्स ) याचा १८२२ मध्ये  
 उष्णतेच्या उपयोगावर पृथ्वीरणापद्धतीने एक पुस्तक लिहिले व  
 त्यांत फोरियरचा चतराशीच्या फलनाचा विस्तार त्याचा  
 चतराशाच्या पटीच्या ज्याच्या शेडोत वरता येतो हे  
 दाखविले पॅरिस ( १७८९-१८४० ) हा लहान दसतान्यच  
 त्याची व लाप्लास व लाप्लास यांची ओळख झाली त्यांनी  
 टाकणे मुद्रताः शास्त्र विपभाव आहेत १ निर्गतात्मक  
 संकलन, २ फोरियरची भेटी व तिचा पदार्थविज्ञानशास्त्रा  
 तील वृत्ते योडविष्कारिता उपयोग, ३ चतराशीकलन, ४

विद्युत्स्थितिशास्त्र व ५ खेदुवकशास्त्र त्याचप्रमाणे यांने  
 महाच्या गतीच्या एकांगी विपमतेवर एक निबध लिहिला  
 आहे ह्यानंतर बरा दिवस फ्रान्समध्ये नावाजण्यासारखा  
 गणित शास्त्र नाही या काळात इंग्लंडमध्येही गणितात पूर्वी  
 सांगितल्याप्रमाणे फार प्रगति झाली नाही पण जर्मनीत  
 काही गणित होऊन गेले त्यात मुख्य गोंस हा होय

गोंस ( १७७७-१८५५ ) हा एक गवेष्याचा मुलगा होता  
 १७९९ मध्ये त्याने प्रत्येक समीकरणास मूल ठरते हा  
 सिद्धांत सिद्ध केला १८०१ मध्ये मगल व गुरुयाच्यामध्ये जो  
 ग्रह दिसला त्याची कक्षा त्याने निश्चित केली, १८३५ मध्ये  
 त्याने विद्युत्चुच अशा दोन परमाणूमधील आकर्षणशक्ती  
 त्याच्या गती व स्थितावर अवलंबून असते हा विद्युत्-  
 शास्त्रातील शोध लाविला १८४० मध्ये त्याचे हृदयशास्त्र व  
 मास गोलकाच्या भालेवरील शोध प्रसिद्ध झाले त्याच अति  
 प्रसिद्ध ' डिनमिक्स अरिथमेटिक ' हे पुस्तक व लॉग्रे याचे  
 पुस्तक हा अद्यापपर्यंत सत्याशास्त्रात प्रमाण मानला जात  
 आहेत त्याने वेगत्याही सध्याला द्विगुणवर्गमूलक रूप कसे  
 घ्यायचे हा प्रश्न सोडविला. त्याने सर्वांगसध्याच्या विचा-  
 राचा नवीनच आरंभ केला त्याचप्रमाणे हॉन = १ ह्या  
 सारख्या सर्वांगकणाच्या मूलाचा विचार केला नियतद्विवर्ती  
 फलनाच्या उपपत्तीवरील एवढे व यादीये काच्या नावांनी  
 प्रसिद्ध असलेले शोध गोंसनेच केले होते त्याची १ निर्णायक  
 कनिष्ठ फले, २ शेडोची वेगता, ३ अतिमूलितशेडो व व्यामरकल  
 याजवरील टाकणे महायाची आहेत अतिशेडोच्या केंद्री  
 भवनाची परीक्षा करण्याची त्याची दृढत सर्वेची निमचूक  
 आहे. याखेरीज गणिताच्या प्रत्येक शाखेत काही तरी शोध  
 करून त्याने आपले नाव अमर करून ठेवले आहे हल्लीच्या  
 पुष्करणापद्धतीचे विवेचन जनक होत लाप्लासने आपली शीत  
 प्रत्येक ठिकाणी स्पष्ट करून दाखविली आहे लाप्लास हा  
 शीतकडे पारले लक्ष न देता उत्तर बरोबर आले म्हणजे  
 समाधान मानून स्वस्थ बसे गोंस हा लाप्लासप्रासा  
 आपली शीत स्पष्टपणे मांडीत असो पण ती दुवोंध असो

गोंसपासून फोरियरपर्यंत - डिरिशलेट ( १८०५-  
 १८५९ ) हा गोंसचा विद्यार्थी होता त्याने यादीये व पॉस  
 ह्याच्या शोधांचे फारच उत्तम शीतने स्पष्टीकरण केले हा  
 डेरिशलेट, बर्लिन व गॉटिंगन येथे अनेकमे भनायक होता  
 त्याने सध्याशास्त्रात उपसमीहान सिद्धांत स्थापित केला  
 डेरिशलेट ( १८२३-१८५२ ) ने व्यात्मक वर्गात्मक रूप-  
 विपरीत व कोनतीही सध्या काही वर्गांच्या वेगवेगळ्या  
 कक्षा दाखवायची कनिष्ठी विचार केला हेनरी स्मिथ  
 ( १८०६-१८८३ ) हा १८६३ त ऑक्सफोर्ड येथे  
 भूमितीचा अध्यापक झाला त्याने डेरिशलेटच्या  
 सिद्धांताची प्रमाणे दिली व डेरिशलेटप्रमाणे तीनच अने  
 स्थित समीचा विचार न करता त्याने ' न ' अतिवेगताशाचा  
 विचार केला एवढे ( १८०३-१८२९ मध्ये ) ने

दिष्ट्या समीकरणाची मूळे ह्या निरनिराळ्या मर्यादा घटून एका फलाच्या येणाऱ्या संज्ञकाची बेरीज करण्याची रीत प्रसिद्ध केली त्याचप्रमाणे कोणत्याही पंचघातात्मक समीकरणाची मूळे करण्यात्मक राशीच्या अथवा अकरणीगत फलाच्या नियमित संख्येच्या मदतीने तिच्या गुणकाच्या रूपात मांडणे अशक्य आहे ह्या सिद्धांत त्याने सिद्ध केला. याकोबि (१८०४-१८५१) हा १८२७ त कॉनिंग्झर्ग येथे अध्यापक होता. एवेल व याकोबि ह्या दोघांनी दीर्घवर्तुलात्मक फलाविषयी शोध लाविले. पण ते एकमेकांना माहीत नव्हते. त्यांची टाचणे खालील विषयावर प्रसिद्ध आहेत १ निर्णायक कनिष्ठ फलें, २ संरसाशास्त्र, ३ कलनात्मक समीकरणोपपत्ति, ४ गतिशास्त्रात तीन पदार्थांची उदाहरणे वगैरे त्याने चलनकलनाची उपपत्ति पूर्णत्वात आणिली. रीमन (१८२६-१८६६) हा गॉसच्या हाताग्याली शिष्य १८५० त त्याने संकीर्ण चलनराशींच्या फलावर एक टाचण प्रसिद्ध केलें. त्यायोगे फलाच्या विचाराला एक निराळीच दिशा लागली. तदनंतर त्याने दीर्घवर्तुलात्मक फलें, मूलसंख्या व नियतकालिक फलें यावर टाचणे प्रसिद्ध केली विपरसूत्र (१८१५-१८९७) हा बर्लिन येथे गणिताचा अध्यापक होता. याच्या दीर्घवर्तुलात्मक शोधांमुळे ह्या विषयास नवीनच बळण लागलें. त्याने एकजातीय पृथक्करणात्मक फलाची उपपत्ति नवीनच मसविशी त्याची उपपत्तीची रीत फार व्यापक असे.

फोर्डी (१८२९-१८५७) - हा १८१६ त पॅरिस येथील पॉलिटेक्निकमध्ये अध्यापक होता. १८३० त हा हद्दवार झाला. पण १८३७ त तो परत येऊन पुन अध्यापक झाला. त्याने असेल्य टाचणे लिहिली आहेत. त्यातील महत्त्वाची खालील आहेत १ प्रेडीची पॅन्नामिसुसता शोधण्याची परीक्षा, २ समीकरणांची वास्तविक व अवस्तविक मूळाची सांख्या निश्चित करणे व त्यांची जवळ जवळ किंमत काढणे, ३ संख्याशास्त्र, ४ निर्णायक कनिष्ठ फलें, ५ टेलरच्या सिद्धांताचे प्रमाण, ६ परिशिष्टांचे चलन. त्याने ज्योतिषशास्त्र व लहरीशास्त्र यातहि काही शोध केले आहेत.

हॅमिल्टन याखून आधुनिक कालापर्यंत - हॅमिल्टन (१८०५-१८६५) हा १८२७ त डब्लिन येथे ज्योतिषाचा अध्यापक झाला. चतुष्टयोपपत्ति हा त्याचा मुख्य शोध होय. प्रथम त्याने ह्क्काशास्त्रात काही शोध लावले १८३४ त त्याची गतिशास्त्रावरील टाचणे प्रसिद्ध झाली. याशिवाय १ पंचघातात्मक समीकरणाची मूळे २ चतुष्टय फलें ३ बलातल्लेपक व ४ फलनात्मक समीकरणांची संख्यात्मक मूळे यांवर त्याची टाचणे प्रसिद्ध आहेत. आसमान (१८०७-१८७७) हा व हॅमिल्टनला अर्थावयवेक बॉज गणिता व चतुष्टयोपपत्ति ह्यांच्या घट्टना एकदम गुच्छेच्या दिशेला. हा स्ट्रेटन येथे अध्यापक होता. त्याने अष्टा-स्ताकाचाचें गुणार्थ शोधून काढले म्हालेखा (१८११-

१८३२) ने विसाव्या वर्षीच समीकरणावर निबंध लिहिला व उत्थापनसमूह या नवीन विषयास आरंभ केला कायले (१८२१-१८९५) हा केंब्रिज येथे १८६३ पासून अध्यापक होता. त्याने शुद्ध गणितावर पृथक्करणपद्धतीने बरेच लेख लिहिले, त्याच्या व आयलरच्या पद्धतीत बरेच साम्य आहे बॉजमूर्तितीत वेक व पृष्ठभाग याच्या उपपत्तीच्या ज्ञानात त्याने बरीच भर टाकली. त्याने एक अथवा दोन चल-राशींची अकरणीगत, समघात फलें, दीर्घवर्तुलात्मक फलें, राशींचे चौकोन, अचीयमान बॉजगणित वगैरे विषयावर सर्वमान्य टाचणे लिहिली आहेत.

सिल्व्हेस्टर (१८१४-१८९७) हा ब्रुलिच, वॉल्टिमोर व ऑक्सफोर्ड येथे थोडथोडे दिवस अनुक्रमे अध्यापक होता त्याने संख्योपपत्ति, चलन, चलनसमीकरण, विपरीत चल-स्पर्धा (पॉन्टान्देरिर्झस), ध्युत्कामक (रॅसिप्रोकॅट्स) व समीकरणे याच्या उपपत्तीवर टाचणे लिहिली त्याने ज्या ज्या विषयावर निबंध लिहिले त्या त्या विषयांत अवश्य लागणारे शब्द नवीन बनविले व उपयोगात आणिले त्याची विषयाची मांडणी पद्धतशीर व पूर्ण होती ती (१८४२-१८९६) हा फ्रिचिआनिआ येथे अध्यापक होता. १८७० मध्ये त्याने गौलाचे सरळरेपासदृश रूपांतर शोधून काढले त्यानंतर त्याने अविच्छिन्न समूह व प्रतिघटनवैज्ञान (समिन्ट-ट्युशन) ह्याच्या उपपत्तीचा शोध लावला. स्टोनर (१७९६-१८९३) हा थागोलेनियस नंतर झालेल्या भूमितिज्ञामध्ये सर्वप्रथम आहे. चवदाव्या वर्षाचा होईतांपर्यंत तो निरक्षर होता. त्यानंतर अभ्यासास सुरुवात करून १८३२ मध्ये त्याने आपलें शोधानें चोपर्डे प्रसिद्ध केलें त्यामुळे मॉर्निनमध्ये त्याच्याकडिता स्वतंत्र अध्यापकाची जागा निर्माण करण्यात आली त्याचा भूमितीवरील ग्रंथ सर्वमान्य आहे मानस्टाड (१७९८-१८९७) याने शुद्ध भूमितीचा एका अपूर्व पद्धतीने विचार करण्यास सुरुवात केली त्या पद्धतीत त्याने संख्या व महत्त्व ह्यांना मुख्यच जागा दिली नाही.

आधुनिक प्रगति.—यानंतरचा गणिताचा इतिहास थोडक्यात सांगणे कठिण आहे. आतापर्यंत झालेल्या निरनिराळ्या गणिताच्या शोधांनी गणिताच्या असेल्य शाखा निर्माण झाल्या. यामुळे त्यातील मुख्य मुख्य शाखा घेऊन त्यात शोध केलेल्या लोकांची नावे देण्या पेक्षा ज्यास्त काही प्रस्तुत करता येणे शक्य नाही या नापात हिंदी नावे दिशगार नाहीत. याचें कारण उपड आहे हिंदुलोकांच्या पुढे मुख्य प्रथम थोड भरण्याचा आहे. अर्थात् शास्त्राध्ययन व शोध यानां सांगणारा वेळ व सध्या त्यांत साम्य नाही तरी शुद्ध कंठे फोडें कांही मुरळक लोक गणिती म्हणून एक वेतात. गुपताच जगास आपल्या शोधास मुद्रोने दिपतून टाकणारा रामानुजम् याच्या शोधाविषयी निधि काही लिहिता येत नाही आगे.

**सहस्रांशाले.**—या शास्त्रास अर्वाचीन रूप गोंसने दिले यांनंतर मूलसंख्यावर रिमन व बोथियेक, एरन्डविमगावर कायले, सिएल्हेस्टर व मॅन्मोहन, सल्वाबी विविष्ट रूपे मानर विभोविह्या व ग्लेसर, व त्यामक व वर्गात्मकरूपे यावर कोनेर व हरमार्ट यानी निबंध लिहिले

**उच्च त्रिकोणमिति**—एवेल व याकोवि यानी गोंसने योडाफलावरील शोध प्रसिद्ध केले व लाप हर्षिने रूप दिले त्यानंतर रिमन, कोनेकर, कोनरसधर्गर, कायले, बेयर, नोयर फ्रॅन वगैरेनी पुढे शोध लावले

**फलोपपत्ति**—फलोपपत्तीला सध्याच्या रूपात बीएर-स्ट्रासेने आणिली कोशीने त्याच्या अभ्यासास सुरुवात केली होती त्यानंतर रिमनने सर्वांशी निराळीच पद्धत उपभोगात आणिली पॉइन्जर, अथेल, फ्रीन, हुरसाइट व फोरेसिय वगैरेनी त्यानंतर बरेच शोध केले हा विषय पराच मनोरंजक आहे

**उच्च बीजगणित**—यात कायले, हॅमिल्टन, प्रासमन, ग्रासेंभा, डी वगैरेनी बरेच शोध लावले

**भूमिति**—भूमितीचे निरनिराळे भाग पाडले केले आहेत १ धर्मभूमिति, २ सयोजनविधानात्मक भूमिति, ३ बुद्धिभूत भूमिति व ४ अतिभूमिति (चार अथर अधिक परिभाषाची) गोंसने कलनभूमितीच्या अभ्यासास सुरुवात केली व तदनंतर माये, थाने, लामे, ली, डार्नी वगैरेनी त्यात बरेच शोध लाविले हा विषय अतिरिक्त आहे

**कलन**—कलनसमीकरणात पृथग्करण पद्धतीने याकोवि, कोशी, यरगुड, कॉडेन, फोरेसिय वगैरेनी बरेच शोध लावले **स्थितिशास्त्र**—स्थितिशास्त्रात आकर्षण व समवर्षाक याच्या उपयोगावर पुष्कळ लोकानी लेख लिहिले आहेत, व साहजिक स्थितिशास्त्राची बरीच प्रगती झाली आहे, त्याचा शिष्टशास्त्राचा पराच उपयोग होतो

**गतिशास्त्र**—गतिशास्त्राला अर्वाचीन रूप याकोबी व हॅमिल्टन यानी दिले उपयोगितात विवेकपत गोंसने व बेथेल, लव्हरिंग, म्युकोंव हिल वगैरेनी बरेच शोध लावले

ह्या दृष्टीकाने गणितशास्त्रातील सिद्धांत व निरनिराळ्या पद्धती वगैरे पदार्थविज्ञानशास्त्रास अतिमिस्तुत प्रभावावर लावण्यात आल्या, व त्यायोगे ह्या विज्ञानशास्त्रात अतिशय प्रगती झाली गणिताभिवाय हे विज्ञानशास्त्र अगुने राहिले असत गणितशास्त्राविषयी अविषय बनविणे अवश्य आहे जगासाठी शास्त्राची प्रगति होईल तसतशी गणितशास्त्राची प्रगति साठीच पाहिजे कारण गणित व तर्कशास्त्र ही सगळ्या शास्त्राचा पाया आहे अमेरिकेविरुद्ध आता गणिताच्या अभ्यासास जोराने सुरुवात झाली आहे व ज्या राज्याने एविलेन निर्माण केला ते राष्ट्र कदाचित् लवकरच एकादा न्यूटन उत्पन्न करील हिदुस्थानादि ह्या भागांतील फार मागे नाही याप्रमाणे प्रो एम एच गोडकोले हे गणितशास्त्राच्या सिद्धी पार भारतीय व पाश्चात्य वादींचा इतिहास द्यावा

आज जगात सर्वत्र इतर ज्ञानाग्रामांपेक्षा या अभावादि नवीन कार्ये होत आहे पण त्यायोगे त्यांत एखादी नवीन शाखा प्रादुर्भूत झाली नसून आहेत त्या शाखाचीच बोदी-बोदी वाढ जाणू आहे तेव्हा त्यासमर्था जास्त उत्प्रेत न करता आपल्या हितचर्चयांनी भारतीयवाची या वास्तविक काय स्थिति आहे ती पाहू

**आधुनिक भारतीय गणितशास्त्र**—इली गणितशास्त्र परंच विस्तार पावले असून दिवसातुदिवस त्यांत सारखी प्रगति केली जात आहे या प्रगतीला माध्याल विज्ञानाग्रामांनी भारतीय विद्वानादि हातभार लावात आहेत दोन वर्षांपूर्वी निवडलेले मद्रासी गणिती रामानुजम यानी शुद्ध गणितशास्त्रात बरेच शोध लाविलेले आहेत लंडनमधील हॉमेल सोसायटीचे फेलो होण्याचा अपूर्व मान त्यांना मिळाला होता कै. श्री टिळकानीही शून्याभ्यवर्ध्यात काही शोध आरंभिलेला होता पण दुसऱ्या अनेक अध्यानामुळे त्यांनी पुढे हे कार्य करता आले नाही गणितशास्त्राधन्या लेख इंडियन मॅथेमॅटिकल सोसायटी जर्नल, फलकला मॅथेमॅटिकल सोसायटी इलेटिन वगैरे पत्राच्या द्वारे एन् एम दादा, गणेश प्रसाद, श्री दत्त, एम् आर रंगनाथन, एस् वानर्गी, एस् एम् गायुली, आर विश्वनाथस्वामी यासारखे भारतीय पंडित प्रसिद्ध करीत असतात शिकणे येणे असलेले प्रो व्ही डी गोखले यांनी या शास्त्रात सजोयन करव “कॅन्टर” हा पदवी संपादिली आहे सध्याचे शिक्षणमन्त्री डॉ पराबने यांनी यास वर्षांपूर्वी “सीनियर रॅंगलर” ही शाल्युच्च पदवी बरोबरीच्या सर्व पाठ्यास गणिताभ्यासफाना मागे टाकून केव्हा मानातें मिळविली तेव्हाच हिंदूला योग्य परिस्थिति लाभल्यास त्याच्या अथचे लुप्त गुण बसे प्रकाशित होतात हे सर्व शाखा दिगुन आले लुप्तता पराच एक बालगणिती राजनारायण मद्रासेस कोटाना घडू करून सोखणारे आपले गणितज्ञात केव्हा बघक करू लागला तेव्हा मद्रास विश्वविद्यालया त्याच्या या विषयाचा स्वतः अभ्यास परश्याकरिता शिष्यवृत्ति याची लागली पारास, यंत्रितादि विषया धारण करूपाची प्राचीन भारतीयवाची भक्ति आपणत नाही असे नाही पण सुस्थजानाचमन करण्याला जी शारीरिक व मानविक परिस्थिति लागते ती सध्या नसल्याने वैसागिक ज्ञानाकुपाची राखची होते, व पाश्चात्य विद्वानांना सामना देणारा या देशात क्वचित् एखादा उत्पन्न होईल

**गणितशास्त्राचा उपयोग**—आजच्या भौतिक सुधारणांच्या कारणात गणितशास्त्राचे उपयोग फार व्यापक आहेत (१) पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या अत्यंत चारेली गणिताची अवश्यकता लागते (२) ज्या आकडेमाशास्त्रात इतके महत्त्व आहे त्याची उभारणी या शास्त्रावरच आहे (३) विषय, समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, अतिप्रतिगणना यांनी संभव-सिद्धीलागल्या गणिताच्या शास्त्राची मद्दत लागते (४) ज्योतिषशास्त्रात अद्याप्य कसा, गरी वगैरे फलज्यास, शून्य-

च्छेद गणित (कॅलिक्युलस) त्रिकोणमिति, भूमिति यांचें ज्ञान अवश्य लागतें. (५) लडाईंत तोफेचा मोठ्या फिरी अंतरावर पडेल यासारकें राष्ट्रांतरक्षणास उपयुक्त असलेलें ज्ञान गणितान्वरूनच होतें. (६) जमिनीचें किंवा कोणत्याहि जड वस्तूचें महत्त्वमापन करण्यास, महत्त्वमापन (मेन्सुरेशन) या गणितशाखेची जरूरी आहे. (७) गतिशास्त्र, स्थितिशास्त्र, शून्यलक्षितगणित; (डिफरेंशियल कॅल्क्युलस) राहुमसंयमनगणित (इंटीग्रल कॅल्क्युलस), त्रिकोणमिति वगैरे गणित शास्त्रां स्वापल्याशाखांत अन्तर्भूत होतात. (८) बँका, निमा कचेऱ्या यांनत सल्यामापनासाठीं यडुफानांदून रोडबमा मोक्यासाठीं सल्यामापन-यंत्रें ठेपडेलीं अशातूत त्यांचा फार उपयोग होऊन बरान वेळ व त्रास वाचतो. (९) मनुष्याच्या उपयोगाकरिता पाण्याची हालचाल करविणारें, पंप, बाट्या, जलपीडन यंत्र वगैरेकडे लागणारें व्यावहारिक जडशास्त्र (हायड्रॉलक्स) ही एक गणिताचीच शाखा आहे. (१०) हजीं प्रत्येक गोष्टीला यंत्राचें सहाय्य घेण्यात येतें व त्यामुळे पांया वेळांत पुढळ काम केलें जातें. ही यंत्रं जड गतिगणित (किनेटिक्स) व यंत्रप्रेरणाशास्त्र (मेकॅनिक्स) यांच्या सिद्धान्तावर चालतात व हे सिद्धान्त लक्षांत घेऊनच त्यांत सुधारणा करण्यांत येते.

## प्रकरण १४ वें.

### भूशास्त्र.

पृथ्वीसंबंधाची निरनिराळ्या प्रकारची माहिती अनेक शास्त्रज्ञांच्या परिश्रमांमुळे फार मोठ्या प्रमाणांत उपलब्ध झाली असून ती अनेक शाखशाखांत मिळून विभागली गेली आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागासंबंधाची माहिती 'भूगोल' या सद्वाखाची स्वतंत्रपणें येईल. येथें, पृथ्वी तयार कशी झाली म्हणजे तिच्या पोटातील निरनिराळें घर व द्रव्य कशी बनत गेली, मूळ निर्दिष्ट द्रव्यापासून संक्षिप्त सृष्टीतील वनस्पतिकोटी व प्राणिकोटी यांच्या उत्पत्तीचा इतिहास लक्षांत घेऊन त्यावरून तिची आयुर्माया किती ठरते, पृथ्वीच्या भोंवतालचे वातावरण कोणत्या नियमांनीं चळ आहे उकें वातावरणशास्त्र कसे निर्माण झालें, पृथ्वीच्या अक्षादित भागाची माहिती देणाऱ्या 'समुद्रवर्णनाविद्ये' ची किती प्रगति झाली आहे, दर्यादि गोष्टी सांगण्याच्या आहेत. म्हणून भूस्तरशास्त्र (जीऑलजी), प्रस्तरावशेषशास्त्र (पॅलीऑटॉलजी), वातावरणशास्त्र (मॅटिऑलॉजी), समुद्रवर्णनाविद्या (ओशनॉलजी), इत्यादि निरनिराळ्या शाखांना 'भूशास्त्र' हें व्यापक नांव देऊन या प्रकरणांत एकत्र समावेश केला आहे.

भूशास्त्रासंबंधाच्या १६ व्या शतकापूर्वीच्या कल्पना.—भूविषयक वरील सर्व शाखांची वाड अर्वाचीच काळज, व विशेषतः १८ व्या व १९ व्या शतकांत झालेली

आहे. तथापि प्रागैतिहासिक काळांतहि या शास्त्रासंबंधीच्या छिन्नक गोष्टी आद्य मानवजातीच्या अवलोकनांत होत्या. भूकंप, ज्वालामुखीचे स्फोट, जमिनीवरील व समुद्रावरील गर्भकर अनर्थकारक वाडलें वगैरे नैसर्गिक घटनांही, तसेंच हिमाच्छादित पर्वत, दन्याखोरी इत्यादि नैसर्गिक परिस्थिति प्राचीन काळापासून लोकांच्या अवलोकनांत येऊन त्याच्या उत्पत्तीसंबंधानें अनेक काल्पनिक कथाहि तयार झालेल्या आहेत.

भूकंप व ज्वालामुखीचे स्फोट.—भूमध्यसमुद्राच्या किनाऱ्यालगत या सर्व प्रवाहाच्या नैसर्गिक गोष्टी विद्वान प्रमाणांत असल्यामुळे मिसरी, ग्रीक व रोमन विद्वानांनी या घडामोडीसंबंधानें लौकिक कथांवर विश्र्वून न राहता त्यांची शाश्वत रीत्या कारणमीमांसा लावण्याचा प्रयत्न छुट केला. आरिस्टॉटलन आपल्या 'मॅटिऑरिक्स' नामक ग्रंथांत भूकंपाची अनेक पूर्वज्ञातीन विद्वानांनी प्रतिपादिलेली कारणें प्रथम देऊन नंतर स्वतःचें मत असे दिलें आहे की, सूर्याच्या उष्णतेमुळे व पृथ्वीच्या पोटांतल्या उष्णतेमुळे पृथ्वीच्या अन्तर्भागांमध्यें वायु उत्पन्न होऊन त्यामुळे भूकंप होतो. तसेंच भूकंप व ज्वालामुखीचे स्फोट हे दोन व्यापार परस्परसंबद्ध असून वर वर्णिलेला वायु पृथ्वीच्या अन्तर्भागांत चळवळ करतो, सेव्हा धरणीकंप होतो व सोच गुडे जोतानें बाहेर पडला म्हणजे ज्वालामुखीचा स्फोट होतो. हेच बमत्कारक कारण गुढे स्त्रेचे, सेनेका, थोरला ड्विनी, वगैरे विद्वानांनी आपल्या ग्रंथांत मान्य केलेलें आढळतें.

नद्यांचें कार्य.—नाइल नदीच्या पुरावरोवर जो गॉल रोन्डी पार्लर दरसाल बसत असे तिकडे हिरोडोटसचें लक्ष जाऊन, 'मिसर देश ही नाइलची देणगी होय' असे उद्गार त्याने काढलेले आहेत. आरिस्टॉटलन भूमध्यसमुद्राला मिळणाऱ्या मोठमोठ्या नद्यांचें कार्य कसे चालू आहे तिकडे बरेच लक्ष पुरवून त्यांच्यावरोवर वहात येणाऱ्या गाळानें समुद्रकिनाऱ्या कोठें कोठें कसा मोठा होत चालला आहे त्याचें वर्णन लिहून ठेविलें आहे. काळ्या समुद्रातील अनेक बंदरां-तल्या पाण्याची खोली कमी झाल्यामुळे साठ वर्षांपूर्वीइतकी मोठाखीं अंदाजें तेंथें त्या वेळीं येऊं शकत नव्हतीं असें तो सद्गद्द ग्रंथांत म्हणतो. अशाच प्रकारच्या गोष्टी स्त्रेथेने आपल्या ग्रंथांत लिहून ठेविल्या आहेत.

पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची स्थित्यंतरे.—जमिनीच्या ठिकाणी पाणी व पाण्याच्या ठिकाणी जमीन असा फेरफार झाला अमत्याचें सिद्ध करणारा पुरावाहि प्राचीन ग्रीक, रोमन विद्वानांच्या लक्षांत आला होता. अंज व समुद्रांत सांपडणारे इतर पदार्थ भूमध्यसमुद्रकांडच्या अनेक देशातील जमिनीवर सांपडत असत. व त्यावरून तथे एके काळीं समुद्र असावा अशा प्रकारची अनुमानें अनेक ग्रीक व लॅटिन ग्रंथांत दिलेली आढळतात. झीओक्रोनेथन (ख्रि. पू. ६१४) कोलोफोनमध्यें, शॅन्थनन (ख्रि. पू. ४६४) आमेनिया व जोअर मीथिया-

मध्य, आणि हिरोबोटस या स्त्रोबोने इथिसमध्य, काही भाग पूर्वी जलमय असावा अशी तेथील भौगोलिक परिस्थिती बरून काढलेली अनुमाने आपल्या प्रयात नगूद म्हणून ठेविली आहेत आरिस्टॉटलने आपल्या उपर्युक्त प्रयात अशाच प्रकारची पुष्कळशी साहेती देऊन त्यासंबंधाचा शास्त्रीय उद्घापोह बराचसा केला आहे, व अखेर असा निश्चित निष्कर्ष काढला आहे की, पूर्वी जेथे कोरली जमीन होती तिथे समुद्र वनले आहेत व उलट समुद्र असलेल्या ठिकाणी पुढे पुन्हा जमीन तयार होण्याचा संभव आहे

यावरून असे दिसत की, भूशास्त्रातील आधारभूत असलेली भूप्रविषयक पुष्कळशी माहिती प्राचीन विद्वानांनी जमविली होती परंतु या नैसर्गिक व्यापारासमर्थी त्यांची कारणमीमांसा बरीच चुकीची व बमत्कारिक असे तथापि याच त्यांच्या कल्पना पुढल्या स्तिमित युगात व मध्ययुगात १६ व्या शतकापर्यंत यूरोपात प्रचलित होत्या

#### भूस्तरशास्त्र

आपणाला स्वाभिविकरणे असे वाटते की, जेव्हा इतर शास्त्रांची विशेषत दूरदूरच्या ग्रह तात्पासबंधाच्या ज्योति शास्त्राची पाह होत होती तेव्हा त्याबरोबर आपण ज्या पृथ्वीवर राहतो तिजबद्दलच्या भूशास्त्राची नाड पार जल्द नाहींतरी निदान त्याच्या इतक्या गतीने होत असली पाहिजे पण वास्तविक गोष्ट अगदी निराळा आहे मनुष्याचे लक्ष प्रथम अवळच्या पेशी दृष्ट्या गोष्टीकडेच रुचकर जाते लहान मुलांना ज्या प्रमाणे हातातील चेंबळे टाडून दूरचा वस्त्र वेण्याची दृष्टा होते त्याप्रमाणेच मनुष्यालाहि आपल्या अवळच्यापेक्षा आपल्या आठोळ्याबोहेरील घट्टाचा ध्यास जास्त लागतो. यासुद्धेच अठराव्या शतकाच्या अखेरीस जीति शास्त्रांत विश्वातील दूरदूरच्या भागांतल्या चमत्काराबद्दल शोध घालले होते, त्यावेळी भूशास्त्र इतके अवळचे असूनहि भूपृष्ठरचने बद्दलची मते अगदीच अनिश्चित व परस्परविरुद्ध होती त्या वेळी भूपृष्ठरचनेबद्दल ते तर्क लढविले जात ते बहुतेक 'तर्कट' त्या नावालाच पात्र असत. पूर्वी पृथ्वी हा एक वर्तुळा गोल होता आणि एका धूमकेतूच्या त्यावर सद्यात होऊन त्या गोळ्यांत चेतना उत्पन्न झाली असे एका पक्षाचे म्हणणे होते दुसऱ्या एका पक्षाचे असे म्हणणे होते की हा गोल पूर्वी जलमय होता, आणि त्या जलपृष्ठावर वायुपटले तरंगत असत ही वायुपटले घन मूलद्रव्याची बनलेली असत व ही मूलद्रव्ये हळूहळू घनरूपांत येऊन त्या पाण्यावर स्थिर झाली याप्रमाणे पाणी, घर्ष, घनपदार्थ व पाणी यांचे मिश्रण, यापेक्षा मनाग बटिल त्या पदार्थाकडे पृथ्वीचे जनकत्व देऊन कोणत्या तरी फाल्गनिक कारणाने पाणी व घन पदार्थ यांचे पृथग्भवन झाल्याचे वर्णन त्या वेळेचे तत्त्वज्ञ करीत हे ते तर्कउत्तर्क चालत त्या सगळ्याला आधार घायबलमधला प्रलय होय काही जणांनी असा तर्क लढविला की भूगोलाचा अंतर्भाग जलमय आहे, त्या जलमय गर्तेमध्ये

यात आवरण पडले त्यामुळे त्या आवरणावर सर्वत्र पाणीच पाणी झाले सर्वोच्च ज्यास्त समत असा तर्क होता तो हा की, पृथ्वीसमोरी एखाद्या धूमकेतु सप्रभण करीत असता त्या धूमकेतूच्या आर्पणांने पाणी सर्व खंडावर पसरले अशा तऱ्हेने अठराव्या शतकात कल्पनेच्या बोलठगड्या मारण्यात लोक चूर झाले होते पण आपल्या पायागारच्या पृथ्वीची रचना प्रत्यक्ष कशी झाली आहे हे पाहण्याचे एकालाहि सुचले नाही

जेम्स हट्टन व त्याचा शिलालेखिक अभ्यास — ह्या सर्व तर्कांना वस्तुस्थितीचा पाठिंबा नसून पाहिजे असे डॉक्टर जेम्स हट्टन झाला वाटून तत्समर्पी अभ्यास करण्याचा त्यान निश्चय केला रसायनशास्त्राचा अभ्यास करीत असता तदनुषंगाने राखव आर्षि जमीन ह्याचाहि त्याला अभ्यास करावा लागला ह्या वेळी त्याला पृथ्वीचे स्वरूप एवढेच निराळे व दिसू लागत वस्तुस्थितीकडे डोळेपाक म्हण आजपर्यंत अशी कल्पना लोक उरली बाळगून बसले होते की, भूपृष्ठात काही परक होत नाहींत, भूपृष्ठ आहे तसाच राहिल परंतु भूपृष्ठात दरवर्षी परक होत असतो ही गोष्ट निदर्शनास आल्यामुळे हट्टनने बरील समजूत पोत आहे असे दर्शविले मोठमोठे खडक देरील वारा, पाणी इत्यादिकांच्या परिणामाने क्षिणतात, त्याच्यावर रासायनिक कर्मे होऊन त्याची माती होत असते समुद्र आपल्या लाटांचे तडाखे मारून या खडकांना क्षीण करित असतात व त्यायोगे जिकडे तिकडे सावकाश परंतु निश्चितपणे पृथ्वीचा पृष्ठभाग क्षिणत असून त्याम समुद्रात समाधि मिळत आहे ही क्षीण सारखी त्याम समुद्रात समाधि मिळत आहे ही क्षीण सारखी पालन केव्हा तरी साऱ्याच भूपृष्ठाचा नाश झाला पाहिजे अशी कल्पना हट्टनच्या कान्यात आली परंतु त्याबरोबर त्याला हीहि गोष्ट आठवली की, सूर्याचे आयुष्य पार दीर्घ आहे या गोष्टीवर विचार करून त्यान आपली पृथ्वीची उपपत्ति बसविली

भूपृष्ठाचा क्षीण होऊन त्याचा भाग समुद्राच्या तळाशी जाऊन वसत असल्यामुळे काही भूभाग नाश पावत असता महासागराच्या पात्रात नवीन भूपृष्ठाची रचना सुरू झालेली असते चुनसडीचे दगड व खडकातील प्रस्तरांमूत अवशेष ही ह्या म्हणण्याचे प्रत्यक्ष देतात ह्या शिलांचे प्रस्तराभवन व त्यात सापडणारे सजीव प्राण्यांचे अवशेष इत्यादि गोष्टींना उत्पन्ना प्रच्छेद कसा लागणार काही लोक हे पत्रज्ञ सुष्टिचमत्कार आहेत असे म्हणून मोकळ होते असत हट्टनच्या आगेवर ह्याचे समाधानकारक उत्तर कोणाच दिले नव्हत प्राकालीन जमिनीची क्षीण होऊन आलेल्या धव्याने हल्लीच्या भूपृष्ठाचा फाय प्राकालीन समुद्रात तयार झाला असे हट्टन प्रथम प्रतिपादन केले

ज्वालामुर्तीच्या उद्गारांमुळे भूखंड उत्पन्न झाल्याची कल्पना — हट्टन या ह्या विचारसरणीत आपा दोन दुवे कमी होते समुद्राच्या तळाचा भुसभुशीत

महासागून अलग अलग असतात, त्यांच्या स्थाकारात फरक-  
नातीत करक झालेला असतो व त्यांना वाळूच्या विठड्या व  
लहान मोठ्या सवें प्रकारच्या नेगा पडलेल्या असतात या  
शिलाप्रस्तरात एवढा मोठा वेरकार घडवून आणणारा शक्ति  
त्यांना वर उचलण्याच्या शक्तीद्वारेच प्रचंड असली  
पाहिजे हे उघड आहे जर हे शिलाप्रस्तर उणेतोने वित  
ळून मग धनीभूत झाले व भूगर्भातील एखाद्या प्रस्तरातील

प्रस्तरावरोपशाखाचा उदय चुकताच कीं झाला असून  
विलयन स्थिती, पूर्वहृदय वगैरे त्या शाखाचे पुरस्कर्ते त्या मताला  
पोषण अशी माहिती मिळवित होते, परंतु त्याच्या शोधार्थां  
मूर्तस्वरूप अद्याप यावयाचे होते

**प्लुटोनियस्ट विस्फोट नैपच्युनिस्ट**—भूभाग सिंगत  
जातो आणि त्याच्या ऐरावी भूगर्भास्थित उणेतोच्या ज्वाल-  
ामुखी पूर्ववातव्यासारख्या स्फोटक क्रियेने नवीन भूभाग समुद्र-  
तळ उचलला जाऊन तयार होतात हे हटनचें मत पारसी  
कोणाला पडलें नाहीं. हटनचा शिष्य ग्रेफेअर ह्याने मुद्देमूद  
रावांने हटनचीं मते १८०१ साली प्रसिद्ध केेलीं, तरी  
लोकांची समजूत पडेना उलट पक्षी वगैरेच्या विरोधी पक्षाला  
संप्र्यावल कागले मिळाले "थारमो सार्वभिक असलेल्या  
तत्तमलनिर्णीत पृथ्व्याच्या विद्यमान कवचातील सर्व पदार्थचें  
विरपळलेलें होतें, व हे पाणी निवत गेलें तसतसे त्या द्रव्याचें  
पडक बनले" अशी सोंपी उपपत्ति वगैरे प्रतिपादिली  
असून ती त्याच्या अनुयायांत मान्य झाली. भूगर्भास्थित  
उणेतोचें कार्य वगैरेनें मुळी लक्षातच घेतलें नाहीं, आणि  
उणेतोमुखें राडकचें स्थातर होते हे मताहें सर्वस्वी नाकयूल  
केलें हटनच्या अनुयायांना प्लुटोनियस्ट हे नांव मिळाले,  
आणि वगैरेपक्षीयांना नैपच्युनिस्ट ह्या नावानें ओळखी लागले.  
१९ व्या शतकाच्या प्रथम वरणातील भूस्तरशास्त्राचा इति-  
हास ह्या परस्परविरोधी मताच्या झगट्यानें भरलेला आहे  
तथापि या अवधीत रुडनच्या भूस्तरशास्त्रसंशोधकमंडळ्याचा  
प्रत्यक्ष माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न चालू होता

बरील होत पयाच्या ज्या पदार्थाच्या उडाल्या त्या मुख्यतः  
वज्रतुंडा ( ग्रानाइट ) सारख्या प्रस्तराहून खडकाच्या  
उत्पत्तीविषयी होत प्लुटोनियस्ट पक्षाचें म्हणणें असें  
कीं, हे खडक ज्वलनक्रिया-प्रसव आहेत ह्या भूगोल  
हक्क हक्क थंड पडत आहे असें प्रतिपादनाच्या त्या वेळीं  
मान्यता पावत असलेल्या ज्योतिःशास्त्राचें तेजोमेषमताचा  
त्यांनीं आधार घेतला त्याणीं आपण जतवणें पृथ्वीच्या  
मध्याकडे गेलों तसलेलें उणमान अचिराधिक वाढतें ह्या  
प्रत्यक्ष प्रत्ययाच्या गोष्टीवर त्यांचा विशेष भर होता व ज्वाल-  
ामुखी पर्वताच्या वमस्काराचा व त्यांत मोठा आधार दाख-  
वित असत इतक्या भूस्तरशास्त्रसंशोधक मंडळ्याचा चिंतनीय  
अर्ध पॉलेटस्थलेप ह्यानें बराच पुरावा वगैरे गोळा करून १८२१  
मध्ये ज्वालामुखीपर्वतांमधलीं एक उत्तम मध्य मिडिला, व त्यांत  
ज्वालामुखीचीं अतिशय उंच उंच शिखरे देखील भूगर्भातल्या  
विचारातून सर्वस्वी बाहेर पडलेला शिलारत सांचूनच बनलेली  
आहेत, असें ह्यानें प्रतिपादन केले

इतर पर्वताप्रमाणेच ज्वालामुखी पर्वत देखील जलांतून  
उत्पन्न झाले ह्या मताचा नोपच्युनिस्ट पक्षातर्फे गौरावें पुरस्कार  
होत होता तथापि स्कोप यास वस्तुस्थितीचे पाटवळ होतें व  
ज्वालामुखीचरीं काय, पण ज्यांना ज्वालामुखीच्या तोंडाचा  
आकार आला नाहीं अशा कांज्यावरीं राडकच्या मताचा

गाळ दगडासारखा कसा होतो व तो जलपृष्ठावर कसा येतो?

हट्टने याचाहि यशस्वी रीतीने उत्तर द्या केला आपल्याला पुष्कळ खडक असे आढळतात की, त्यात प्रस्तीभवन झालेले दिसत नाही, आणि हे खडक एकेवाक्यी ज्वलद्द्रवावस्थेत असलेले असे सूक्ष्म निरीक्षणाने सहज पचनात येते निरनिराळी खनिजद्रव्ये एकमेकांत मिसळलेली असतात, या खडकाच्या अन्तर्भागात इतस्तत गार गोठ्या पसरलेल्या आढळतात, व त्याच्या मधील वायूच्यातिक्रम्या भेगा वज्रतुशसारख्या निराळ्याच प्रकारच्या खडकाने भरलेल्या सापडतात परंतु ही भिन्न द्रव्ये एके ठिकाणी कशी जमा झाली असतील त्याची काहीच कारणे होत नाही पराचे खडक देखील उष्णतेच्या कार्याच्या कचाट्यात सापडून निघाले आहेत असे दिसते प्रत्यक्ष निरीक्षणाने ही माहिती भिळल्यानंतर हट्टनेला आपली उपपत्ति पूर्णत्वाला नेणे नुकर झाले भूपृष्ठातगत उष्णतेमुळे समुद्राच्या तळाशी गेलेला गाळ कठिण बनला आणि त्याच उष्णतेचा धातुरिके होऊन ज्याला मुखीच्या स्फोटानुळे समुद्रातील गाळ प्राण्यावर येऊन राखे तयार झाली पर्वताचा पृष्ठभाग विपन्न व खडकाळ असतो व प्रस्तीभूत शिला झुकलेल्या व तुटलेल्या आढळून येतात यावरून त्याच्या उत्पत्तीत ज्वालामुखीचे अंग असल्याचे स्पष्ट होते आज दिसणारा पृष्ठभाग नेहमी क्षिप्त राहून त्या क्षितीचा उपयोग भविष्यकालीन भूपृष्ठ घनण्याकडे होत असतो अशी ही पूर्वपरंपरा आहे हट्टनेच्या मताप्रमाणे प्रस्तुत क्रिया आजपर्यंत चक्रानेमिळाने अनंत वेळा अचूक झाली आहे. त्या मतानुसार ही आपली पृथ्वी, अनादि व अनंत अशी आहे. अठराव्या शतकाच्या मध्यानंतर खवरच हट्टने आपली उपपत्ति उपपत्ति तयार केली व १७८१ साली एडिंबरोच्या रॉयल सोसायटीकडे एक निबंध लिहून पाठवून ती प्रसिद्ध केली या निघपात तो म्हणतो -

“ आपली पृथ्वी जर पत पदार्थांच्या एक षट् गोळा असती तर तिबवर वास्तव्य करणाऱ्या लहानमोठ्या सवे प्राण्यास ती अगदी निरुपयोगी झाली असती कारण ज्याच्या आधारावर हे प्राणी निवत राहू शकतात त्या वनस्पती वाढण्यास भुसभुशीत जमिनीची आवश्यकता असते तेव्हा दरवर्षी जन, वारा, पाऊस, इत्यादि नैसर्गिक शक्तींच्या क्रियांनी खडकांचे क्षण केलून ते प्रगल्भावरवर अव्याहतपणे समुद्रात वाहून गेल्याची जी निरगोनी व्यवस्था केली आहे ती सृष्टाचे व्यवहार सुरळीतपणे चालण्यास आवश्यक अशी व आहे परंतु या क्रियेने होणारा न्याय सरून काढण्यासाठी जर निरगोनी त्यावरचरून दुसरा काही सोय करून ठेवली नसेल, तर जमिनीच्या सर्व भागास कालांतराने समुद्रात समाधि मिळून पृथ्वीवरील सर्व व्यवहार बंद पडण्याची भीति आहे व अस जर खरोखरच होणार असेल तर या सृष्टीची घटना सद्योप देवण्यात ईश्वराचा काही तरी हेतु आहे असे तरी म्हणावे लागेल, किंवा या सृष्टीच्या उत्पत्तीत सर्वज्ञ

व सर्वशक्तिमान ईश्वराने काही अंग नाही असे तरी म्हणावे लागेल

“ अवार्त आपल्यापुढे ह्या जो प्रश्न आहे तो हा की, या पृथ्वीची वास्तविक घटना आहे तरी काय? मानव जातीच्या उपपत्तीक्षवर्षां नो लेखी पुरावा मिळतो त्या पुराव्यावरून आपण अनुमान करू लागलों तर मानववंशास फारसे पुरातनत्व देण्यास त्यात आधार सापडणार नाही निरगोनीच्या इतिहासात देखील मनुष्यप्राण्याचे अस्तित्व या भूगोलावर फार पुरातन काळापासून आहे असे सिद्ध करणारा पुरावा उपलब्ध झाला नाही तथापि खालच्या वर्गाच्या विशेषत समुद्रातील आणि समुद्रकाठच्या प्राण्यांच्या अवशेषावरून ते प्राणी फार प्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहेत असे दिसते या अवशेषावरून ते नक्षी रिती झुने आहेत हे सांगणे जरी कठिण आहे, तरी त्याच्या पुरातन स्वविपर्या काही तरी स्थूल अनुमान आपणास करता येते

“ आपल्या पृथ्वीवर जे चुनखडीचे खडक आहेत त्यांपैकी कितीकात पॉपेली, रिपले वगैरे समुद्रातील प्राण्याचे अवशेष प्रस्तीभूत स्थितात पहावयास मिळतात तेव्हा हे खडक आरंभी समुद्राच्या तळाशी तयार झाले असले पाहिजेत हे उघड आहे, व एवढा एक चुनखडीचा खडक समुद्राच्या तळाशी तयार झाला असे सिद्ध झाले म्हणजे त्या बरोबरचे दुसरे सर्व खडक त्याच रीतीने तयार झाले असले पाहिजेत असे साहजिकच अनुमान करणे प्राप्त होते काही खडकात आपणास हे अवशेष पहावयास मिळत नाहीत याचे कारण ते दुसऱ्या एखाद्या रीतीने तयार झालेले असतात हे नसून, ते फेणण्या तरी कारणाने दवरुपात येऊन मग त्यांचे घनीभवन झालेले असते हे होय ज्याच्या मध्ये ही क्रिया अव्यवच्छेद झालेली आहे असे काही नमुने सापडत असल्यामुळे या अनुमानास पुष्टि मिळते

“ सारास आपणास जी जमीन दिसते तिचा नउदशा शावा, किंचहुना नव्याणवेशभरशावा भाग, तिचीं द्रव्ये एकरून करून समुद्राच्या तळाशी टाकण्याची जी निरगोनी क्रिया अव्याहत चालू असते तिने बनलेला आहे ही एकत्रित द्रव्ये निरनिराळ्या प्रमाणात घनीभूत करण्यात येऊन वर उचलली जातात किंवा समुद्राचा तळच खाली खनतो, व अशा रीतीने आपली कोंडो जमीन तयार होते

“ आता पृथ्वीनिरीक्षणाने, जमिनीचा भाग समुद्रसपाटीच्या वर उचलला जातो म्हणून जे वा अनुमान केले आहे त्यास कित पत पुष्टि मिळते ते पाहू. शिलाप्रस्तर जर सर्व समुद्राच्या तळाशीच तयार झाले आहेत, तर ते जेथे तेथे क्षितिजसमांतर व सलगच आढळले पाहिजेत परंतु पृथ्वीवर आपणास जे खडक आढळतात त्याचे पृष्ठभाग वाटेल त्या दिशेस वाटेल तेवढे नुकलेले असतात, एवढेच नव्हे पण काही तर सरळ उभे असलेले देखील दृष्टीस पडतात किंवा हे खडक एका



मैकोपासून अलग अलग असतात, त्यांच्या शक्तींकरिता कल्पनातीत फारक झालेला असतो व त्यांना वाकण्या तिकट्या व लहान मोठ्या सर्व प्रकारच्या भेगा पडलेल्या असतात. या शिलाप्रस्तरांत एवढा मोठा फारफार पडवून ओणकारी हाकिमांना वर उचलण्याच्या साक्षात्परीक्षेची प्रचंड असली पाहिजे हे उघड आहे. जर हे शिलाप्रस्तर संपूर्णतः विचलन भग्न पणोभूत झाले व भूगर्भातील एखाद्या प्रस्तरपट्टीतील स्तंभांनी वर फारले गेले, तर त्यांत दम्यांचेर होणारे सर्व फेरफार पडून येऊ शकतील.

“अपली धाजवी जमीन हिच्या भागच्याच जमिनीवरील पत्तपत्तीच्या व प्राण्यांच्या अवस्थांपर उभाचलेली नाही. एक जमीन तयार होऊन प्राणिजोटांच्या वस्तीलायक होतोच तिच्या भागास मुक्तात होऊन पुढील जमिनीचा पाया समुद्रांत पातला आतो अशी वस्तुस्थिति समजून, एका जमिनीचा नारा होत असतो तिच्या पुढची जमीन, जिचा पाया पहिली जमीन समुद्रपृष्ठभागावर येऊ लागलापूर्वीच किट्येक सहघट्टे समुद्रातील घातल्या गेलेला असतो, ती समुद्रपृष्ठभागावर येऊ लागलेली असते. या किट्येमुळे जीवजोटांची परंपरा अशुद्धित कायम राहते.”

हटनच्या उपपत्तीसंबंधी समकालीन मत.—हटनच्या मागून ते शोध लागले त्यांच्याशी जुळवून पाहतां हटनचीं मते किती अप्रतिम होती हे सहज कळण्यासारखे आहे. परंतु ह्या उत्कृष्ट विनंदाकडे लक्ष देण्याचे त्या वेळी कोणीच मनांत आणले नाही. त्याचा निबंध पुस्तककारांत अठराव्या शतकाच्या शेवटच्या दशकांत प्रसिद्ध झाला. तो प्रसिद्ध झाल्यावर हटनच्या अनुयायांनी एक मंडळ स्थापन होऊन त्यांनी हटनचीं मते प्रतिपादन करण्यास मुहूर्तात घेई. तथापि हटनच्या उपपत्तीतील तपशिलाच्या कित्येक बाबी मान्य न होऊन, गर्भजिवी वर्नर प्रवृत्तींनी एक विरोधी मंडळ स्थापिले. सुविश्रित समाज ह्या हागव्याकडे साक्षकवृत्तीने पहात होता. ह्या शोधांचा अपूर्वपणाच त्यांच्या सार्वत्रिक मान्यतेला आधार आला. हटनचे शोध धर्मेतिहासाला विरोधी आहेत, ते संभाव्य कोटांतिल नाहीत, भूमगपरीक्षकांच्या परीक्षणाना त्यांचा मेळ मुळीच नाही, खुद्दिवादास ते विचकूल संमत नाहीत इत्यादि सन १८०० साली हटनच्या उपपत्तीवरून जें मत प्रकट करण्यांत आले, ती अतिशय समतोल व समंमयपणाची टीका गणली गेली होती. आणि ह्या सर्व विरोधांचे कारण काय तर पृथ्वीची उत्पत्ति होऊन सदा हजार वर्षांपेक्षा जास्त काल छोटला आहे असे हटनने प्रतिपादन केले होते.

ज्योतिःशास्त्रांत नवीन शोध लागत आणि ते, कोकाना पडत; परंतु मस्तुत शास्त्रातील नावीन्य ग्रहण करण्याइतका त्यांच्या मुद्दीचा अद्याप विकास झाला नव्हता. जगाच्या अतिप्राचीनत्वाची हटनची मूलभूत कल्पना खात्री करण्यासारखा पुरावा पुढे आणून लोकांना पदावेण अवश्य होत.

प्रस्तरावशेषाशास्त्राचा उदय शुक्रताच बोडे झाला असून विषयमिष, कृष्टिप वर्षे ह्या शास्त्राविषयक होते; परंतु त्यांच्या शोधांना मूर्तस्वरूप अद्याप यावयाचे होते.

प्लुटोनियस्ट विरुद्ध नेपच्युनियस्ट.—भूभाग विभक्त जातो आणि त्याच्या ऐतर्मी भूगर्भस्थित उष्णतेच्या ज्वालामुखी पर्वतांतल्या सारख्या स्फोटक क्रियेनें नवीन भूभाग समुद्रात उचलला जाऊन नष्ट होतो हे हटनचे मत पारसे कोणास पटले नाहीं. हटनचा शिष्य थोमस ह्याने सुदैवदां रीतीनें हटनचीं मते १८०२ साली प्रसिद्ध केई, तरी लोकांची खात्री पडेना. उत्तरे पक्षी वर्नरच्या विरोधी पक्षास संस्थापक चांगले मिळाले. “आरंभी सार्वत्रिक असलेल्या तत्समकनिधीत पृथ्वीच्या विद्यमान कक्षवातील सर्व घनद्रव्ये विरपळलेली होती, व हें पाणी निवत गेले तसतसे ह्या द्रव्याचे खडक बनले” अशी शोधी उत्पत्ति वर्नरनें प्रतिपादिली असून ती त्याच्या अनुयायांस मान्य झाली. भूगर्भस्थित उष्णतेचे कार्य वर्नरनें सुखी कक्षातच घेतले नाहीं, आणि उष्णतेमुळे खडकांचे रुपांतर होतें हे मतहि सर्वेस्वी नाकमूल केले. हटनच्या अनुयायांना प्लुटोनियस्ट हे नांव मिळाले, आणि वर्नरपक्षाच्यांना नेपच्युनियस्ट ह्या नावानें ओळखे लागले. १९ व्या शतकाच्या प्रथम चरणातील भूस्तरशास्त्रज्ञा इतिहास ह्या परस्परविरोधी मतांच्या झगड्याने भरलेला आहे. तथापि या अर्थात लंडनच्या भूस्तरशास्त्रज्ञांशीयकमंडळाचा प्रत्यक्ष माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न झाला होता.

वरील दोन पक्षांच्या ज्या सखामेया उडाल्या त्या मुख्यतः बजवुज (मागड) सारख्या प्रस्तरांन खडकांच्या उत्पत्तिविषयी होत. प्लुटोनियस्ट पक्षाचे म्हणणे असे की, हे खडक ज्वलनक्रिया-प्रभव आहेत. ह्या भूगोल हळू हळू थंड पडत आहे असे प्रतिपादनाच्या त्या वेळी मान्यता प्राप्त असलेल्या ज्योतिःशास्त्रज्ञांने तेमोमेधमताच्या त्यांनी आधार घेतला. खगोल आपण मजजसे पृथ्वीच्या मज्जाकडे जातो तसलेसे उष्णमान अधिकाधिक वाढते ह्या प्रत्यक्ष प्रत्ययाच्या गोष्टीवर त्यांचा विशेष भर होता व ज्वालामुखी पर्वताच्या चमत्काराचा ते सर्वांत मोठा आधार दाखविते असत. हिलेस भूस्तरशास्त्रज्ञांन खडकांच्या चिह्नांस ज. पॅलेटस्कोप ह्याने बराच पुरावा घेऊन गेला फेब्रु १८११ मध्ये ज्वालामुखीपर्वतासंबंधी एक उत्तम पेश लिहिला; व त्यांत ज्वालामुखीची इतिहास ठेव ठेव शिरारे देऊन भूगर्भातल्या विचारांन सर्वेस्वी बाहेर पडलेला शिखरस चावूनच बनलेली आहेत, असे त्यानें प्रतिपादन केले.

इतर पर्वताप्रमाणेच ज्वालामुखी पर्वत देखील जलांतून उत्पन्न झाले ह्या मतान्चा नोपच्युनियस्ट पक्षाचेक जोरांने पुरस्कार होत होता. तथापि स्फोप माया वस्तुस्थितीचे पादमळ होते व ज्वालामुखीचते काय, पण ज्यांना ज्वालामुखीच्या तोंडाचा आकार आला नाही अद्या काश्चपरी खडकाच्या बऱ्याचशा

सोपानरचनाहि भूगर्भातील शिलारस वरील थरातल्या विवरानुत वाहेर येऊन तयार झाल्या आहेत असें आता सर्वकडून मान्य वेंलें जाऊ लागल

परंतु स्वतःतन पसरलेल्या वित्तिके प्रकारच्या खडकाच्या उत्पत्तीसंबंधी प्लोटोनिस्चाच मत प्रायः करणें म्हणजे नेपच्यू निस्काच्या उपपत्तास वाटाण्याच्या अक्षता लावण्यासारखेच होतें

अशा रीतीन वज्रतुंडादि ज्वलनाक्रियासमय खडकाच्या उत्पत्तीविषयी हटनच मत हळू हळू सर्वत्र शान्य होऊं लागलें पृथ्वी म्हणजे तापलेल्या रसाचा एक गोळा असून बाहेरील कवच ह्या नेचळ त्यावरील थपुदा आहे अशी बहुतेक भूस्तरशास्त्रज्ञांची कल्पना होती सायेल व इतर काहींचें अर्ज म्हणणें होतें कीं तत्परासाचे प्रदेश हे भूगर्भात तळ्याप्रमाणें मधून मधून सवेर आहेत, व त्याच उष्णमास-वियुत्त किंवा रासायनिक क्रियेमुळे भूगर्भातील द्रव्यें वितळविण्याद ताकें बाढलेले असतें भूस्तरशास्त्रातील चमत्काराचा, पृथ्वीचा पारा अन्नभाण निदान पाळाझाडका तरी कठिण आहे, या पदार्थाविज्ञानशास्त्राच्या मताचीं मेळ घालणारे कित्येक शोधक असें म्हणतात कीं, वितळलेल्या रसाचा थर बाहेरील पन कवच व पृथ्वीचा घनीभूत मध्यभाग याच्या दरम्यान आहे ह्या सर्वांत एक गोष्ट निर्विवाद आहे कीं, भूगर्भातील उष्णतेमुळेच प्रस्तरविशिष्ट खडकाना आगची स्थिति प्राप्त झाली असून त्या उष्णतेमुळे पुष्कळसे इतर चमत्कार घडून येतात

हायेल आणि नियतत्रमविकासवाद - तत्परासा-कथेंत असलेली द्रव्यें भूगर्भात आहेत हे दृग्गम्यतर ओघांचेच असें हि ठरतें कीं, ह्या पदार्थाचें उष्णमान कमी झालें की त्याचा सकोच झालाच पाहिजे शातील द्रव्याचा सकोच झाला म्हणजे घनीभूत भूकवचाच्या उचसललपेक्षात फरक होणें कमप्राप्तच आहे हटन अगोदरपासून म्हणत होता त्या भूखड आणि पर्वत ह्यांच्या वर येण्याची वदामें उपपत्ति लागली परंतु ह्या घडामोडींच्या विवरणातील काहीं याची संवधात तीस मतभेद उपस्थित झाला हटनपरील लोकांचे असें म्हणणें होतें कीं, वराच पाळपर्यंत भूपृष्ठाल सापेक्षत्व स्थिरता असते परंतु त्याच्या मागून थोडा काळ अवयत खडकळीचा येऊन ह्या अवपत्ति भूपृष्ठात अतिशय झपाट्याने फेरफार होतो परंतु आता समपरावरादाचा पुरस्कर्ती सायेल यान पुढें येऊन असें प्रतिपादन केलें कीं, भूपृष्ठात पूर्वी कोणत्याहि पार्थी नितक्या प्रमाणात फेरफार झाले असतील, तितक्याच प्रमाणात ते आजहि होत आहेत, व राडे व पर्वत तयार होण्याचें कार्य पूर्वीप्रमाणेच आजहि होत आहे अर्चूचें आणि नियमयाख असे करकार पृथ्वीत केव्हाहि घडून येत नाहींत हे सर्व फरक हळू हळू मद मद कपानी किंवा फार झालें तर आपल्या नेहमी अनुभवात येतात तसे एकामागून एक अनेक भूप्रक होऊन घडून येतात

आपल्या म्हणण्याला बळकटी आपण्याकरिता सायेलनें भूपृष्ठातील अलीकडच्या घडामोडींची माहिती मिळविली स्वीडनचा किनारा वर येत आहे हे १८०० मध्ये ट्रेंकेअरनें व नंतर १८०७ मध्ये व्हान बुच ह्यानें केलेलें विधान त्यानें स्वातंत्र्यवानें पडताळून पाहिलें त्याप्रमाणे पॅटोगेनिया वर येत आहे हे सिद्ध करणारा डार्विनचा अनुभव आणि प्रिन लड खचित आहे हे पॅन्गेलनें मत त्यानें आपल्या मताच्या पुष्ट्यर्थ पुढें माडलें भूप्रामुळे भूपृष्ठावरील विस्तीर्ण प्रदेश कित्येक फूट खचल्याचा किंवा वर आल्याचा पुरावा तर विपुल जमा झाला होता या सर्व पुराव्यावरून हें निश्चित ठरलें कीं, भूपृष्ठाचें खचणें किंवा वर उचललें जाणें सदोदित नियमितपणानें चाललेलें असतें आणि ह्या घडामोड एकाच दिशेनेच वर एकसारखी चालू राहिली, तर अतिशय मोठ उचवटे देखील या रीतीने तयार झाले वरतील पृथ्वीवरील अत्युच्चपर्वत देखील आकस्मिक व अघटित उत्पातावाचून तयार होणें शक्य आहे ही गोष्ट आता सरसदा मान्य झाली

दितावयाला स्थिर असे भूभाग वस्तुतः स्थलांतर करणाऱ्या समुद्राप्रेशाहि जास्त अस्थिर आहेत, व वायव्य इतकी स्थिर दिसणारी भूखंडे केवळ युगांतरां नन्हे तर क्षणोक्षणीं समुद्राच्या लाटाप्रमाणें खाली वर होत असतात हें आता स्पष्ट झालें भूपृष्ठाची ही सावकाश होणारी आंदोलनें नीट प्यानात खाली तेव्हा भूस्तरशास्त्रातील अनेक प्रमेयांचा उल्लंघन झाला पॅरिसजवळ खान्याब गोड्या पाण्यात सायडणारे पदार्थ असलेले प्रस्तर पार्थायांनें एकावर एक बुडिण आणि ग्रीनवूट ह्याना आडकून आले होते ह्या विलक्षण गोष्टीतील रहस्य आता सर्वोप्या प्यानात आले जातावर नाखाळी तयार झालेले कोळ्याचे प्रस्तर पाण्याखाली तयार झालेल्या माताच्या थरामध्ये अगर वाळूच्या खडकामध्ये पोळीतल्या पुरणाप्रमाणें सापडतात ते कसे ह्याची उपपत्ति लागली समुद्राच्या जास्तीत जास्त खोलीच्या अन्नकण्ड जाडीचे कर्दनप्रस्तर कसे तयार होऊं शकतात या चमत्काराचा उल्लंघन हे प्रस्तर प्याचा तळ हळू हळू खचित होता अशा महत्सागरात वगले, या स्पष्टीकरणानें पूर्ण झाला

प्रस्तराभूत खडकाच्या उत्पत्तिसंबंधी सर्व शकांचें निरसन झाल्यानंतर हटनच्या मताच्या दुसऱ्या भागावद्दल देखील लोकमत निवळू लागलें जमीनोचे सखलीकरण (डेन्यूडेशन) आस्ते आस्ते एकसारके होत असतें ह्याची प्रचीति कोणत्याहि येण्यासारखी आहे प्रस्तर ज्या ठिकाणी वळलेले दिसतात, तथे तर उघड उघड अस आढळतें कीं, कित्येक मैल उच असलेली शिखरे साफ झिजून जाऊन पूर्वी जेथे उच उच पर्वत होते तेथे आता दन्या झाल्या आहेत प्रस्तर जेथे सपाट असतात तेथे ह्या सखलीकरणाची साक्ष जास्तच चांगली पडते कारण, दन्या आणि डेंकडया ह्या समुद्रातून वर आलेल्या जमिनीपासून मजली

करण्याच्या क्रियेने तयार झाल्या वास्तवात हे तेथे उघड उघड दिसून येते.

वार, पाऊस आणि धुकें त्यांच्या आस्ते आस्ते होण्याच्या क्रियेमुळे पृथ्वीची अशी अवास्तव्य पडामोड होत असेल या कल्पनेचे दृढतेने तिचे विवरण केल्यानंतर पय्यास संपेपर्यंत कोणास आकलन करता आले नाही. उत्पादकादावर लायेळ त्याने १८३० साली दहा चढविला. पंचवीस वर्षे लायेळचे म्हणजे लोकसभेस सुरले, तेव्हा नियतकामाने चाललेल्या दारिद्र्यालोलन ग्राष्टीच्यापारामुळे अवास्तव्य पडामोडी होतसे हे मत लोकास पडे लागले आणि हटनच्या मतावर त्याचा विश्वास बसू लागला. त्यानंतर पुन्हा मार्क्सनसारख्या प्रख्यात भूतत्त्वाज्ञाज्ञांनी हटनच्या मताला विरोध करण्याचा प्रयत्न केला. भूगर्भातील उत्तोलक प्रेरणामुळेच पर्वत पडल्या तयार झाल्या या छुन्या मताचा तो पुरस्कर्ता होता. तथापि तो गडुगाराच्या मोठेपणाने हटनंतर म्हणल्या बरोबर वस्तु बाहेर निघतात त्याप्रमाणेच पर्वत तयार झाले, असे प्रतिपादन करणाऱ्या पुरोपात्त्या एली डी मोर्नोड व लिओपोल्ड व्हॉन सुब व इतर देशातील शास्त्रज्ञांपर्यंत मान्य केले नव्हता. व्हॉन सुब हा १८५३ त मरण पावला. त्याचा स्नेही व वर्ग धंदु व्हॉन हंबोल्ट याच्या मते तो एक प्रख्यात भूतत्त्वाज्ञा होता. तथापि अगदी मरेपर्यंत त्याची, पय्यास पर्वतावरील खडकावर उंच ठिकाणी आढळणाऱ्या मोठेपणाची धोंडी तेथे एसाचा तोंकेच्या गोळ्याप्रमाणे भिन्ना झाल्यापलीकडील पर्वताच्या ओळीवरून फेकल्या गेल्या आहेत अशीच समजूत कायम होती.

अगासिझ आणि हिमनद्यांच्या कार्याविषयी मत.—पय्यास पर्वताच्या सुळ्यावर ज्या मोठ्यापणाची धोंडी सापडतात त्या मूळ त्या ठिकाणाच्या नसून थोडून तरी स्थानभ्रष्ट होऊन त्या तेथे आल्या आहेत असे दिसते. त्या धोंडी एकत्र ठेवाणी आहेत असे नसून अन्यत्र ठिकाणीही त्या आढळतात. त्या धोंडीच्या उत्पत्तीविषयी तज्ज्ञा-मध्यं फार मोठा तडाखा लागू होता यायलाहील प्रत्यक्ष हेच त्या धोंडीचे आधिकारण असे आरंभी पाश्चात्येने मत होते. प्रत्यक्षाच्या वेळी पाण्याच्या लोंब्याने त्या धोंडी मूळ ठिकाणापासून हजारों मैल दूर गेल्या असे म्हणण्यात असंभवनीय असे काहीच लोकाना वाटत नसे. नियतकामवि-वास्तवादी लोकांना हे मत पडेना, किंवा त्या दुसरीकडून थोडून झोकल्या गेल्या आहेत हे सुचवे क्षणभेदि लोकांनी समुक्तिक दिशेना.

सायलने हा गोष्टीची कारणमीमांसा टाकण्याचा प्रयत्न केला. तो म्हणतो की हिमपर्वत आपल्या बरोबर सर्व प्रकारचा दगडाचा चुरा वाहून नेऊन समुद्राच्या तळी नेऊन टाकत असलेले दृष्टीस पडतात. ह्याचा भूपृष्ठभाग अनेकदा समुद्रातलीं सुळां होती. या भूपृष्ठाच्या मज्जनार्फा अगदी

आलीकडील मज्जनात ह्यांही डोंगरावर दिसणाऱ्या धोंडी इतकतः निरुपस्थ गेल्या. ही उपपत्ति अगदी सार्थ आणि स्पष्ट आहे. लायेळच्या दुसऱ्या क्रियेक मतास विरोध करणाऱ्या आपत्तिपादाच्या पुरस्कर्त्यांचा देखील लायेळच्या ह्या उप-पत्तीची क्षयता कबूल करण्याकडे कल होऊ लागला. त्या उपपत्तीस स्ववरच सार्वत्रिक मान्यता मिळण्याचा रंग दिसत होता.

परंतु एकीकडे ह्या मताचा पगडा भारतभारत वसत चालला होता तोंच दुसरीकडे अशा गोष्टी निदर्शनास येऊ लागल्या की, ज्याच्यामुळे त्या नदील मताचा फोलपणा व्यस्य ध्यावयाचा होता पॅरोडिन नावाच्या आत्म्या पर्वतातील एका पारच्या-च्या नवरेस त्या प्रवेष्ट धोंडी पडल्या असता इतर पारच्या-प्रमाणे त्याने काचमकाराकडे डोळेझाक न करता त्या धोंडीचे पूर्ववृत्त काय असेल हे शोधून काढण्याचा तो प्रयत्न करू लागला. पाण्याखाली गडप झालेल्या भूपृष्ठाची त्याला माहिती नव्हती, हिमपर्वताचे त्याला ज्ञान नव्हते आणि नवीन पर्वत उद्भवत असतात ह्या गोष्टीचा त्याला मागमूस देखील नव्हता प्रत्यक्ष अशी त्याच्या ऐक्यात होता तरी खडक दुष्साधारणे पाण्यावर तरंगतात ह्या गोष्टीचा त्याला कधी अनुभव नव्हता. दगडाचे आज जे धर्म दिसतात तेच अतिपुरातन काळीहि असले पाहिजेत इतके समजण्यापुरता तो निष्कर्षनिमित्त नियत-क्रमविकासावादी होता तेव्हा आज दगड शिखरांमिमुळ जाताल्या दिसत नसता, या प्रवेष्ट धोंडी इतक्या उंचीवर कसा जाऊन पडल्या हा प्रश्न साहजिकच त्याच्या पुढे उभा राहिला.

ह्या प्रश्नाला उत्तर देणे आपल्या आवाक्यात आहे असे पॅरोडिन ह्याला वाटले. बळतुडासारख्या खडकाच्या मोठेप-ण्या धोंडी व थोडीक थोडीक थोडीक दूरवर वाहून नेऊन ज्याला हिमनदीमाळा ( मोरेन )चे प्रस्तर म्हणतात ते तयार करणाऱ्या हिमनद्या त्याच्या अवलोकनात होत्या. आजच्या-पेक्षा ह्या हिमनद्या पूर्वी जर प्रवेष्ट असतील तर, या धोंडी नद्याच्या बरोबर आज दिसतात तेथे जाऊन पडणे शक्य आहे. हे कार्य घडवून आणीत अशी अन्य वैचारिक शक्ति त्याला माहीत नव्हती. ह्यामुळे त्याने साहजिकच असा निष्कर्ष काढला की, हिमनद्या आजच्या पेक्षा पूर्वी जास्त अफाट वास्तव्या पाहिजेत. पॅरोडिनला हे नेचळ सारासार विचाराने कळले, परंतु त्यामुळे १९ व्या शतकातील अतिशय अद्भुत आणि अभिमानाह असा शोध लागला.

पॅरोडिनने आपले अनुमान सापेडिअर ह्या तत्कालीन भूतत्त्वाज्ञाज्ञाकडे कळविले, परंतु ह्या दृष्टिाने पॅरोडिनची त्याच्या विवेचित करण्याकडे हेय्याळणी करून तिचा मुसता विचार सुद्धा केला नाही. आपल्या म्हणण्याचा विचार कर-ण्याने मनात आणिल असा शक्यपुढे दहा वर्षांनी पॅरोडि-नला येतला. एम. रेनेट्स हा तो स्पष्ट होय. याने पॅरो-डिनच्या मताचा पुरस्कार करून त्याचे विवेचन करण्यास एक

निव्व १८२३ सालीं एका स्थानिक परिपदेपुढें वाचला ह्या योगानें हो गोष्ट शाप्टेअरच्या पुन्हा निदर्शनास आली, आणि ह्या मतात संशोधनाहें काहीं तरी भाग असला पाहिजे, असें आता त्याला वाट लागलें. ह्या नवीन दृष्टीने विचार करूं लागल्यावर शाप्टेअर ह्याला त्या पारध्याचें अनुमान सर्वस्वी बरोबर आहे असें आढळून आलें, व आल्प्स पर्वत हा एकेकाळीं बर्फात पुरलेला होता ह्या मताचा तो एक कडा पुरस्कर्ता झाला. १८३६ सालीं त्यानें लुई अगासिसला ह्या मताची ओळख करून दिली. अगासिसची पहिल्या प्रथम खानी पटेना, परंतु लवकरच तोहि ह्या मतास येऊन मिळाला.

परंतु हिमनद्याच्या ह्या कार्यातील मूलभूत कल्पना फारच व्यापकपणें लागू पडण्यासारखी आहे असें अगासिसने ठरविलें. आल्प्सपर्वतच केवळ बर्फाच्छादित नव्हता, तर त्याच्या-प्रमाणें उत्तर गोलार्धातील इतर पुष्कळ प्रदेशहि होते. इतर ठिकाणीं चौकशी करिता अगासिसच्या असें निदर्शनास आलें कीं या धोंडी, मुळमुळीत झालेले खडक व हिमनदी यांचे सर्वत्रच आढळतात. तेव्हा अगासिसला शेवटीं असें खानीलायक वाटूं लागलें कीं, आल्प्सपर्वतावर असलेलें हें बर्फाचें पटल पूर्वीं फारच विस्तृत असून उत्तरगोलार्धातील बरील अशा झालील सर्वत्र प्रदेश त्यानें व्यापून टाकला होता अशा रीतीनें एका पारध्यानें केवळ सारासार विचारानें जो निष्कर्ष काढला त्यायोगें अगासिसला सार्वत्रिक हिमयुगाची कल्पना सुचली.

१८३७ सालीं अगासिसनें आपल्या म्हणण्याचे स्थूल स्वरूप निव्वरूपानें लोकांपुढें मांडलें, आणि पुढें तीन वर्षांनीं हेंच मत सविस्तर ग्रंथरूपानें प्रसिद्ध केलें. शास्त्रीय संशोधकात ह्या मताच्या नाविन्यामुळे फार खळबळ उडाली. ब्रॉन घुशन ह्या उपपत्तीविषयक लिहिलेले लेख दिसाळणी, तिरस्कार किंवा रोप या विकारांनीं भरलेले होते, व मार्क्सननें हि त्याच्या नेहमींच्या पद्धतीप्रमाणें टीकेचे तिगवर कोरडे ओढले. छायेल जरी नवीन मताचा प्रादुर्भावानें विचार करीत असे, तरी हिमपर्वतविषयक आपलें मत याजुला ठेवून, अगासिसच्या मताला तो मान्यता देईना. अगासिसनें बकलंड यास त्याच्या स्कॉटलंडातच हिमनद्यांच्या कार्याचा प्रत्यक्ष पुरावा दाखविला. तेव्हा त्यानें अगासिसच्या उपपत्तीतील सत्य कबूल केलें, परंतु त्यानें कदाचित् अगासिसची उपपत्ति नियतक्रम-विकासवादाच्या विरुद्ध आहे या समजुतीनेंच तिचा पुरस्कार केला असावा हळू हळू इतर लोकहि या मतास येऊन मिळाले आणि वादाची धुमधकती बरेच दिवस मानून शेवटीं भूस्तर-शास्त्राच्या मुख्य सिद्धान्तात हिमयुगाविषयीच्या सिद्धान्ताला स्थान मिळालें. बादप्रस्त आणि तपशिलाच्या गोष्टींवरून मतभेद अद्याप देखील फार आहेत. डॉ. कोल ह्याच्या म्हणण्याप्रमाणें अनेक हिमयुगें असीत व बसीत, परंतु निदान एक तरी हिमयुग होऊन गेलें हो १९ व्या शतकातील नवीन कल्पना आहे आणि तिच्यात तथ्य आहे हे आतां सर्वोप पटलें आहे.

**भूस्तरशास्त्रीय युगें**—एकोणिसाव्या शतकापूर्वी भूस्तर-शास्त्राचा उदयच जवळ जवळ झालेला नव्हता असें म्हटलें तरी चालेल. प्रस्तरावशेषांसाठी शोध लागून पृथ्वीचा काल-निर्णय होईपर्यंत, पृथ्वीच्या भूतकालाविषयी निश्चित स्वरूपची कल्पना कोणालाच काहीं करता आली नाही. ह्या बाबतीत नावाजण्यासारखा प्रयत्न वनरंचा होय. त्यानें खडकांचे त्याच्या प्रस्तरभिवनाच्या अनुक्रमानुसार प्राथमिक (प्राथमरी) संक्रमण (ट्रॅन्झिशन) व द्वितीयावस्थाक (सेकंडरी) असे तीन वर्ग केले होते वनरंचे निरीक्षण फक्त सेंकसनी प्रातापुरतेंच होतें तरी त्यावरून त्यानें खडकांची स्तरपरंपरा सर्वत्र अशीच असली पाहिजे, असा सामान्य सिद्धान्त काढला. काद्यातील पापुद्याची रचना जशा व्यवस्थित असते त्याप्रमाणेंच हे खडकांचे सर्वत्रच प्रस्तर पृथ्वीभोंवतीं वेष्टिले गेले आहेत असें वनरंचें मत होतें. एकमेकांपासून दूर अंतरावर असणाऱ्या दोन प्रदेशात प्रस्तर-रचना केव्हाहि सारखी आढळून येत नाही, ह्या प्रत्यक्ष पुराव्यापुढें वनरंचें मत जरी टिकलें नाही, तरी वनरंच्या विचारपद्धतीत सत्यांश सुद्धाच नव्हता असें नाही. भूगर्भातील प्रस्तर एकामागून एक तयार झाले आहेत ही कल्पना त्याच्या विचारपद्धतीत वेष्ट्यावस्थाक्या रीतीनें मांडलेली का होईना येथे दगोवर होते पण तिचा जो त्यानें अर्थ केला तो मात्र बरोबर नव्हता.

भूस्तरशास्त्रदृष्ट्या पृथ्वीची वाढ कसकशी झाली हें प्रत्यक्ष निरीक्षणानें ठरविण्याच्या पुढील लोकाना वनरंच्या या उपपत्तीमुळे कामचलाऊ पाया मिळाला. तथापि प्रस्तरांच्या उत्पत्तीविषयीचें हटवचें मत सर्वमान्य होईपर्यंत शत चमत्काराचा बरोबर अर्थ झाला जाणें शक्य नव्हतें.

पृथ्वीच्या घटनेसिद्धासाची गुरविझी हातीं येऊन विल्यम स्मिथ केव्हा तिचा उपयोग करू लागला, तेव्हा ज्या प्रातात त्याचें निरीक्षण चाललें होतें, त्या प्रातातील पृष्ठभागावरील खडक यदच्छेनें ज्याला वनरंचे द्वितीयावस्थाक म्हणून नाव दिलें होतें ते तिथाले अवशेषांच्या साहाय्यानें त्यानें ह्या खडकांचे पुष्कळ पोटभेद करिपले. उलट पक्षीं त्रॅन्झिअर्ड आणि क्विडिए यांनी पॅरिसजवळ पाहिलेले खडक जास्तच अलीढील असल्याचे आढळून येऊन त्यांना द्वितीयावस्थाक असें नांव देण्यात आलें. या खडकांपैकीं स्मिथक गोच्या पाण्याच्या तळ्यात तयार झाले असून क्विडिएनें ज्याचें प्रथमतः वर्णन केलें ते चमत्कारिक सस्तन प्राणी ह्या खडकाच्या पोटातच सांपडले होते.

स्मिथनें द्वितीयावस्थाक खडकाचा संशोधनपर अभ्यास केला. परंतु ह्या खडकांच्या खालीं असलेले 'संक्रमण खडक' जवळ जवळ अवशोषितच राहिले होते. मार्क्सन आणि अडॅम सिजीविक ह्या शोधकद्वयापूर्वीं ह्या खडकाकडे कोणा चेहि लक्ष गेलें नाही. ह्या संशोधकांनीं बरील खडकांचे फाळा सुकमाप्रमाणें वर्गीकरण केलें. प्राचीन सिद्धरिस लोकांच्या

मुळकांत जे खडक सापडले त्यांना सिट्रालिन (अपुवर्तक युग) खडक असें नांव मिळाले, व इंग्लंडमध्ये डेव्होनियाय-रच्या भागांत जे खडक सापडले त्यांना डेव्होनियन (मस-वुग) असें नांव देण्यात आले

मागून असें आढळून आलें की इंग्लंडच्या काही ठराविक भागांत उत्तरकालीन खडकांच्या घरांतून वर अदिन्या या खडकांचे घुरीपच्चा इतर भागांत व अमेरिकेंत एकसारखे इग्राई मेल पसरलेले असे सलग विस्तीर्ण प्रस्तर आहेत

मॉर्किसन आणि सिनविक ह्यांनी ज्या खडकांचा अभ्यास केला त्यापेक्षा जुनाट खडक पानडात विबुल आहेत ह्या खडकांचा प्रामुख्याने अभ्यास करणारा पट्टेख पंडित पानडा गरकारच्या चाकरांतील पहिला विल्यम हॉगन हा होय याच्या उपयोगास १८५६ सालीं आरम्भ झाला आणि सर विल्यम हॉगन ह्याने त्याचा उपयोग पुढें बालबिला ह्या खडकाचा अतिर्भाव लॉरेन्डियन घणांत होत असून भूतर्भा तील इवडमानस्थेंत असलेल्या इध्याच्या पहिल्याच धनाभव नाने ते बनले अशी प्रथम कल्पना होती परंतु आता ते सामान्यतः प्रथम प्रत्यक्षित झालेल्या इध्यांचा उष्णतेनें रस होऊन घनभूत झालेले खडक आहेत असें मानण्यात येतें

हे खडक मूळनें असोत किना क्सातरित असोत, याचा उपलब्ध खडकांमध्ये ते आढळत, भारत जुनाट आहेत ही गोष्ट निर्विवाद आहे इंग्लंडच्या किनाऱ्यावरील पश्चिम पाजूचे अडिरोडॉक्स प स्टॅमिकिंगरेंस यासारख्या जुनाट पर्वतांच्या मानानें अलेक्झांडर, आन्ड, अँडॉस, रॉकी वगैरे पर्वत वेवळ 'कालवीं पों' आहेत.

लॉरेन्डियन खडकाना आरंभी प्राणिपूर्वकालीन (अबॉलिक) असें नांव देण्यात आलें होतें पण जॉसननें याखड्या कोटी तील प्राण्यांचे म्हणून समजले जाणारे काही अवशेष खात दाखविण्यासुद्धे ह्या नावाच्या मागीं नीचप्राणिकालीन हें नांव सुचविण्यात आलें जॉसनला सापडलेल्या अवशेषांच्या सत्य स्वरूपामुळे नतभेद झाल्यामुळे ह्या खडकाना प्राक्रानिक (आर्किअन) हें गोपम नांव देण्याची सूचना सर्वमान्य झाली मॉर्किसन आणि सिनविक यांचे सिलुरियन, डेव्हो नियन व कर्पेनिक (अपुवर्तकाची, मस्युची व दगडांकोळ साच्या शाखांचीं युगे) वगैरे पुराणयुगांचे निदर्शक आहेत असें गणलें जाऊ लागले ह्याच्या पुढील, म्हणजे विषम हिमयुगाच्या प्रस्तरवर्गांला ज्याला पूर्वी द्वितीयावस्थाक असें म्हणत असत त्यास मस्युगीन (मेसोजिक) ही सद्या प्राप्त झाली क्विहप आणि मॉॅन्सिआई ह्यानी शोधून काढलेल्या खडकानां सतन-प्राणियुगांत घालण्यांत आलें सर्वोच्चा शेवटीं अमर्दी अली-फने, तपापि—व्यावहारिक—टया अतिशय पुतनकाळीं वयुगावस्थाक खडक येणले या खडकाची उत्पत्ति मानव-कालांत घटते

हे कालविक वर्गीकरण करण्यांत आणले असलें तरी भूस्तरशास्त्रातील ही युगे अगर कालखंड परस्परापसून

अमर्दी अलग अलग आहेत असें नाहीं सिनवियापोल्यास खंडेचें पडणें म्हणून हे भेद करण्यांत आले आहेत निर-निराध्या खंडांत अरी ह्या युगांनीं तींच नांवें देण्यात येतात तरी दोन खांडांतील तींच युगे समकालीन असतात असें मुळींच नाहीं अद्या तपशिलाचा निर्णय करण्यास खनिजशास्त्राचा पुरासा पुरा पडत नाही अमर्दी शेवारासोनाच्या प्रदेशांतले असले खडक वेतले तरी रचनासाम्यावरून त्यांच्या समकालीनत्वा यदळ फाहिय खात्री देतां येत नाही उलटपट्टी, शेवारी शेवारी निरनिराध्या तऱ्हेचे दोन खडक एकदमच तयार होणें अमर्दी संभवनीय आहे असें प्रत्यक्ष पुराव्यावरून ठरल आहे

कालपरंपराविनिर्णयाला प्रस्तरवर्गेषास्त्राचा पाळून किती तरी अधिक उपयोग होतो पण तो उपयोग देखील मर्या-दितच आहे जुने प्रस्तरावर्गेषास्त्राचं युकांनें एदांत धरीत त्याप्रमाणें, सर्व खडक एकदम तयार होऊन पृथ्वी वरील साम्या भागांत एकसारखें इयमान आणि एकसारख्या प्राणिजाती अद्या कधींच अस्तित्वात नव्हत्या विकासप्रवण प्राणिजातीच्या अवस्था सामान्यतः सारख्याच असतात हें सारें असलें, तरी एका अवस्थेंतून दुसऱ्या अवस्थेंत जायबास पृथ्वीच्या निरनिराध्या भागांत सारखाच नैसर्गिक असें मानण्यास काहीं पुरासा नसून त्याच्या उलट मात्र पुरासा अमळ आहे

या सर्व भागयुगीमुलें ऐतिहासिक भूस्तरशास्त्र फार फडिण झाल आहे पृथ्वीवरील सर्व पर्वतांची कालपरंपरा ठरविण्याचा अत पर कोणी प्रयत्न करील असें दिसत नाही एखाद्या खड्याचा विचार करताना दखल, समुदातून निरनिराळे भाग कसकसे थांदर पडले ह्याची परंपरा ठरविताना भूस्तरशास्त्र ह्यानी फार सावधानरी बाख्याची लागते प्रत्येक भागांत भू-पृष्ठावरून दिशणाच्या खडकाच्या रचनेची एकरपता ह्या काळनिर्णयाच्या बाबतीत उपयोगी ठरते परंतु भूपृष्ठाचें एक सारचें संपर्तकरण होत असल्यामुळे हा पुरासा देखील पुष्कळ वेळा अपुरा पडतो पुरासा ठिकाणीं काही विवक्षित तऱ्हेचे खडक आन दिसतात ह्याचें कारण असें असू शकल की, हद्दीच्या ह्या खडकावरील अन्य घणांचे प्रस्तर शिथिल गेलेले आहेत तेव्हा सावधगिरीनें विधान करायलाचें म्हणजे इतके म्हणतां येतें की, पृष्ठावरवील खडक ज्या युगांतिल असले ह्या युगापूर्वी ह्या प्रदेशास कायमचें स्वरूप आलें नसून तो विकृतिपत्र होवा इतकें ज्ञान देखील फार महत्वाचें आहे

पृथ्वीचें घयोमान—पृथ्वी उत्पन्न होऊन ६,००० वर्षे झाली हें बायबल या ख्रिस्ती घर्मप्रथातील मत १७ व्या शतकाच्या अखेरपर्यंत युरोपीत प्रचलित होतें परंतु 'पृथ्वीचें वयोमान' ह्या भौतिक शास्त्राव प्रभाचें उत्तर घर्म प्रथापारें देणें हें कठिणगण अभोग्य असल्याचे ठरवून १८ व्या शतकांत अनेक शास्त्रज्ञांनी हा प्रश्न हातीं घेतला त्यांत

प्रथम जेम्स हटन (१७२६-१७९७) यानें अम दाखविले कीं, भूगोलाची भूस्तरशास्त्रदृष्ट्या साप्रती स्थिति संपादून पृथ्वीच्या गत आयुष्याबद्दल नवी अनुमान बाढणें शक्य आहे पुढें विल्यम स्मिथनं इंग्लंडातीलच जमिनीखालील अनेक निरनिराळे थर निदर्शनास आणून देऊन ते वनण्यास अनेक युगे लागलीं असलीं पाहिजेत असें प्रतिपादन केलें नंतर वूल्फिण्ड व इतर शास्त्रज्ञांनीं प्रस्तरावशेषशास्त्राचा पाया घातला, आणि अनेक प्रकारच्या प्रस्तरातील वनस्पतिजाती व प्राणिजाती फार फार जुन्या काळच्या असल्या पाहिजेत असें मत दिलें जॉन हंकेअर यानें १८०२ मध्ये एक पुस्तक प्रसिद्ध करून त्यात असें म्हटलें कीं, जग किंवा पृथ्वी अनादि आहे, त्याची अमक्या वर्षांपूर्वी उत्पत्ति झाली असें काहीच म्हणता येत नाही तात्पर्य, १९ व्या शतकाच्या आरंभी वायवलातील मत पूर्ण पणें त्याज्य ठरून पृथ्वी फार फार जुना आहे याबद्दल शास्त्रज्ञांत तरी एकमत झालें

पुढें १८६२ च्या सुमारास लॉर्ड केल्व्हन यांनीं अनादित्व बार्दी भूस्तरशास्त्रज्ञांचीं मते केवळ वायव्येला टाकल्याप्रमाणें ह्यादून सोडलीं कारण केल्व्हन व इतर पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांनीं पृथ्वीच्या वयोमानासंबंधीं काहीं नका मर्यादा पुढें मांडल्या त्याचा पुरावा लक्षात घेऊन भूस्तरशास्त्रज्ञांनीं आपला अनादित्ववाद सोडून दिला लवकरच जीविशास्त्रज्ञ दोघाच्या मदतीला आले, व तिघांनीं आपआपल्या परीनें या प्रश्नाबद्दल पुढीलप्रमाणें मते जाहीर केलीं आहेत

(अ) पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांनीं यानें अनुमानें—या शास्त्रातील विद्वानांनीं आपलीं अनुमानें (१) पृथ्वीच्या पोटातील बाढतें उष्णमान, (२) भरतीओहोटीच्या वर्षापासुलें पृथ्वीच्या दैनंदिन गतीस आलेला मंदपणा (पृष्ठ ३५६ पहा) व (३) सूर्याच्या वयोजनाची मर्यादा, या तीन गोष्टींच्या आधारावर उभारलीं आहेत लॉर्ड केल्व्हन यांनीं 'पृथ्वी कर्मांत कमी दोन कोटी व जास्तीत जास्त चार कोटी वर्षांपूर्वी उत्पन्न झाली असली पाहिजे असें मत दिलें तथापि या वावरीत या शास्त्रातल्या विद्वानांतहि मतभेद आहे उदाहरणार्थ, प्रो० आर्जे डार्विननें असें मत दिलें कीं, पदार्थविज्ञानशास्त्रीय अनुमानात निर्णायकता फार थोडी असल्यामुलें पृथ्वीच्या उत्पत्तीचा काल याहूनहि अधिक मार्गे नेणें शक्य नाही

(ब) भूगोलाची यानें अनुमानें—पृथ्वीवरील सर्व खंडांचा न्हास होत चालला आहे, म्हणजे जमीन, पर्वत, टेकड्या वगैरेचा पृष्ठभाग वरील थर धुवून जाऊन आध्यात्मिक सखल होत चालला आहे एका मनुष्याच्या आयुर्मर्यादेच्या मानानें फारच दीर्घ काल या सखलीकरणाला लागत असतो व त्यामुलें आज आपणास दिसणाऱ्या टेकड्याहि अनादि कालापासूनच्या आहेत असें सामान्यतः म्हणतात तथापि पाऊस, धुकें, जलांध, बर्फाळ, वगैरे कारणांमुलें पृथ्वीच्या सर्व पृष्ठभागावरील जमीन विरघळून समुद्रात जात आहे,

ही गोष्ट सर्वांना मान्य आहे सांप्रत या सखलीकरणानें प्रमाण दरसाल सरासरी ३० ते ६० फूट पडत असते परंतु येथून जी माती वाहून जाते ती दुसरीकडे कोठेंतरी साचत असली पाहिजे किंवा दुसऱ्या शब्दांत सांगावयाचें म्हणजे एकदर सखलीकरण एकदर प्रस्तीभवना इतकेंच असलें पाहिजे प्रलक्ष नदीच्या पाण्यातील गाळाच मोठमाप घेऊन असें आढळून आलें आहे कीं नदीच्या पाण्याबरोबर जमिनीचा ३० ते ६० फूट जाडीचा थर दरसाल वाहून जातो म्हणजे सखलीभूत झालेल्या जमिनीच्या क्षेत्राद्वय समुद्राच्या तलावर १ फूट थर होण्यास ७३० ते ६०० वर्षे लागतात काहीं ठिकाणीं अशा थराची जाडी १,००,००० फुटांपर्यंत वाढली आहे या हेत असलेल्या फार काळा किती काळ लागला असलें तें ठरविणें शक्य आहे हल्लीं सखलीकरणाचें व प्रस्तीभवनाचें ( डिपॉझिशन ) मान आधारास घेऊन हिरोब केल्यास हल्लींची स्थिति प्राप्त होण्यास कर्मांत कमी सात कोटी तीस लक्ष वर्षे व जास्तीत जास्त अडसष्ट कोटी वर्षे लागलीं असतील प्रो० सोलस याचा हिशेब असा आहे कीं, प्रस्तीभवनानें बनलेल्या खडकांची जाडी २,५०,००० फूट आढळते, आणि एक फूट जाडीचा थर होण्यास शभर वर्षे याप्रमाणें हिरोब केल्यास पृथ्वीवरील अशा थराची वयोमर्यादा दोन कोटी साठ लक्ष वर्षांहूनहि अधिक असली पाहिजे

(क) समुद्र खळाच्या खारटपणावरून काढलेलें अनुमान—प्रो० जॉर्जनें, समुद्र तयार झाल्यापासून आठ नऊ कोटी वर्षे लोटली आहेत असें ठरविलें आहे समुद्राचें पाणी थगदीं गोडें होतें नद्यांच्या पाण्याबरोबर पृथ्वीवरील क्षार बाह्यत जाऊन समुद्राला हल्लींचा खारटपणा प्राप्त झाला आहे एकदां सिंधुक्षार विचारात घेतल्यास, नद्यांच्या द्वारे दरसाल समुद्रात जितका क्षार जातो त्याच्या नऊ कोटी पट एकेदर क्षार समुद्रात अमलेला आढळतो म्हणजे समुद्राचें वयोमान ९ कोटी वर्षांहून अधिक आहे

(ड) जीविशास्त्र निष्पन्न अनुमानें—जीविशास्त्रज्ञ तर भूशास्त्रज्ञांपेक्षा पृथ्वीचें वयोमान अधिक ठरवू पाहतात आश्वत जुन्या प्रस्तरावशेषदृष्ट्या खडकामध्ये सापडणारे प्राणीहि जीविशास्त्रदृष्ट्या बऱ्याच उच्च कोटीतील असतात इंग्लंडांत कॅम्ब्रियनच्या खालच्या ८०,००० फूट खोलीच्या प्रस्तीभूत खडकात प्रस्तरावशेष सुळीच सापडत नाहींत याचें कारण हें कीं, या खडकामधील अवशेष थगदीं ठिसूळ थरांच्या जीवकोटीचें असवेत असले एकपेशीमय जीव, नंतर त्यापासून अनेकपेशीमय जीव, त्याच्यापासून नंतर कठिणशरीरी जीव होण्यास दोन कोटी साठ लक्षापेक्षा पुष्कळ अधिक वर्षे लागलीं असली पाहिजेत

सापर्थ, १९ व्या शतकाच्या आरंभी पृथ्वी ६,००० वर्षांची आहे असें पाश्चात्य मत होतें, व त्याच शतकाच्या शेवटीं तिचें वयोमान २४ कोटी वर्षांहूनहि अधिक असावें, अशी

भते पदार्थविज्ञानी, भुस्तरशास्त्रज्ञ, बीरिशालज्ञ वगैरे वंदि-  
तांनी पुढें मांडली. तथापि हा प्रश्न अद्यापि सुटलेला नाही.

समुद्रशास्त्र

**समुद्रगर्भातील प्राणी.**— समुद्राच्या अन्तर्गत भागाविरुद्धी माहिती १८६० पासून अलीकडे बरीच मिळविण्यांत आली आहे तोपर्यंत समुद्राच्या खोल भागांत जीव निवृत्त राहणें दान्य नाहीं. असेंच मत होतें. १८६० साली उत्तर अतलांतिक महासागरांत संशोधनार्थ काढलेल्या गलपदेवणांत भाग घेतलेल्या सर्जन-मेजर जी. जी. वेलिच यानें १००० फुट खोलीच्या खोलीहून समुद्रात प्राणी जणू शकतात असें दाखीर केलें. तथापि या महासा-  
गरांचें संशोधन जुन्या व नव्या जगाचा संबंध ओढण्याकरितां विस्तृतविशवाद्दक ताण पाळताना शास्त्रे. तेव्हांपासून या माहितीसंबंधाचें एक नवें शास्त्रच तयार झालें आहे. खातं त्याखेले नवे शोध येथें ओढक्यांत सांगतो. जों जों समुद्रांत खोल जावें तों तों बरील पाण्याचा दाब अधिक अधिक वाढत जातो. १००० फुट खोलीवर दर चौरद इंचास ५० मणा इतका हा दाब असतो. इतका खोलीवर पाणी अगदीं दांत असतें. समुद्रपृष्ठभागावर कितीही मोठ्या वीर्यां झालीं तरी त्यांच्या मुळीच संपर्क लागत नाहीं. येथील उष्णमान अगदीं कमी व तें सर्वत्र सारखें असतें. तें शून्यापेक्षाही कमी अधिक असतें. व सर्व वर्षभर सारखेंच असतें. या त्याच्या पाण्यांत प्राण-  
बायु नव्याच अधिक प्रमाणात, असतो. येथें स्फुर-  
प्रकाशाशियासुस प्रकाश नसतो. मिथ्र वनस्पती तेथें मुळीच नसतात. परंतु गळवर प्राणी वाटेत तितक्या खोली-  
वर राहूं शकत असल्यामुळे तेथें मूलरूपप्राण्या (प्रोटोसोआ) पासून मात्सापर्यंत अनेक जातीचे प्राणी असतात. हे प्राणी परस्परसंयोजन व सुस्थित वरून खाली आणाऱ्या सेंद्रिय मृदापेकी वस्तू खाऊन आपली उपजीविका करतात. तापय, अगदीं दात, पैड, अंधारमय व यवस्पर्तिहीन असें हे मोठे चमत्कारिक जग आहे.

**समुद्राची खोली.**— सर जॉन मरे व जेवें रेमार्ड भागांतकंपर्न बरीच माहिती मिळविली आहे. २००० फुट मध्यमे दोन मैलाहून अधिक खोल असलेला समुद्राच्या प्रदेश एंडर १०,२०,००,००० चौरस मैल आहे. ३००० फुटांहून खोल असे मिरानेराळ्या महासागरांत मिळून चागीर प्रदेश आहेत. व त्यापेकी सर्वांत खोल प्रदेश पारिफिक महासागरांत फ्रेंचली पेटोन्ना पूर्व असून तो ५ मैल ५३० फुट अथवा गरीरुफर शिखराच्या उंचीपेक्षा २००० फुट अधिक इतका खोल आहे. सुव प्रदेशाच्या पृष्ठभागावरील पाणी महासागरांत खोल उतरतें; व ह्या पाण्याखोलीवर जो प्राणबायु खोल तळ्यांनीं जातो त्यामुळे तळ्यांनीं प्राणी जणू शकतात खोल खोल तळ्यांनीं प्रकाश व उष्णता मुळीच जाऊं शकत नसल्यामुळे यवस्पर्ति मान कोणत्याही होत नाहींत.

**समुद्रतळ्यांचीं द्वयें.**— सर जॉन मरे व जेवें रेमार्ड यांनीं समुद्राच्या तळभागावर पसरलेल्या थराचें निरीक्षण केले. त्यात त्यांना दोन प्रकारचे द्वय आढळले—(१) समु-  
द्राच्या काठापेवळी पाहून गेलेला माती व तिचे वनलेले खडक; आणि (२) मृदुपाथी (मोलस्क) रेडीओलारीआ, डिस्क्यची (फोसमिनिफेरा) डायटम, वगैरे सेंद्रिय जीवापासून बनलेला कसमय भाग. सुमारे अर्धा समुद्रतळभाग तावड्या विकण-  
मातीनें आच्छादलेला असतो ही तावडमाती वरून निरि-  
द्रिय व सेंद्रिय पदार्थ जे तळ्यांनीं जाऊन घसतात त्याचें रासायनिक रूपांतर होऊन तयार होतें. या मातीत शार्क माळाचे दांत, छेळ माशाचीं हाडें हांच पुष्कळ सापडतात.  
अशा या समुद्राच्या तळभागाचे नकाशेही तयार करतात याचा उपयोग भुस्तरशास्त्रज्ञांना फार असतो. पृथ्वीच्या पेटावरील थर कसे व कशा बनले असले हे ठरविण्यास त्यांनी मदत होते.

**भूत, भविष्य, आणि वर्तमान काल.**— पूर्वी जशा घडामोडी चालल्या होत्या तशाच वर्तमान काळाहि चालू आहेत ही वकलना हटवनें एका शतकापूर्वी पुढें आणिली. पण त्याच्या एककाशीन कोकानी त्या करपनेच काहीच चीन केले नाहीं. पण आता ही गोष्ट अगदी उघड असल्याचि सर्वांच पटलें आहे. मृष्टिनियम अबाधित आणि शाश्वत आहेत हा हटवना सिद्धान्त तावून सुलावून निघाला आहे आणि तो सर्वमान्यहि झाला आहे. ह्या सिद्धान्तावरून हटवने-  
ने-नेअर थपरे दोधकानी जे निर्णय काढले ते माझ फारसे टिकाळ नाहींत. भूपृष्ठावरील घडामोडी ततोत पूर्वप्रमाणेच चालल्या आहेत असें ह्या मंडळीचें मत होतें परंतु कति-  
निसत्तासारख्या सिद्धान्ताच्या श्राननेतर ह्या मताचा पंचदपणा पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ हा हा म्हणता कळला पृथ्वीच्या शेषकावस्थेंत ह्या घडामोडी नितक्या झपाट्यानें होत होत्या तितक्या पुढें पुढें होणार नाहींत हें लॉर्ड कोलिह-  
नचें मत आतां सर्वसंमत झालें आहे.

पूर्वी ज्या क्रिया घडत होत्या व हल्ली ज्या घडत आहेत तशाच पुढेंहि घडणार, व ज्या शक्तींचा पृथ्वीच्या घटनेवर मागे परिणाम घडत असे त्या शक्तींचें कार्य पुढेंहि तसेंच अभ्यासूत चालू राहिल. शास्त्र मानतात त्याप्रमाणें पृथ्वी हा एक थंडवाणारा गोळ आहे हे मत जर खरें असेल, तर एक वेळ अशी आली पाहिजे कीं ज्यावेळीं भूपृष्ठ फार कठिण होईल. तथापि भूपृष्ठाची शीज हळूहळू होतच राहिल, आणि भूगर्भातील उष्णतेमुळे समुद्राच्या तयार झालेले कदम-  
प्रस्तर वा उचलले जाण्याची क्रिया वेद पडल्यामुळे ही शीज भरून निवर्ण असक्य होऊन सर्वे पृथ्वी जलयम होईल. अशा शीतानें मनुष्याच्या कालविषयक कल्पनेतील एक प्रचंड काल बसू शकत पण विश्वाच्या व्यापक दृष्टीनें ती वेवळ, एक नाश्याचा ठोकाच होईल.

वातावरणशास्त्रे ११

**उदकापातासंबंधी जुन्या उपपत्ती.**—ग्रान्तमध्ये हेमल मार्ग ३ मे १८०३ ला जेव्हा भयंकर गोठा उल्कापात झाला तेव्हा सर्व शास्त्रज्ञांचे तिकडे लक्ष वेधले त्यापूर्वी आकाशातून विद्युत्सह पृथ्वीवर होणारा दगडाचा वर्षाव अनेक ठिकाणी काल्पनिक मानिला जाई; पण या उल्कापातातून, उल्का काल्पनिक कथाच्या कथेतून निघून, ग्राह्य शास्त्राच्या हद्दीत येऊन पडल्या तेव्हा, या विलक्षण चमत्काराची उपपत्ति देण्यास अनेक अनुमाने पुढे आली. एक अनुमान असे होते की, हे दगडाचे समूह वरून पडत नसून, विद्युत्क्रियेनेच पृथ्वीपासून बनतात; पण हे अनुमान लवकरच अप्राप्य ठरले रसायनशास्त्रज्ञांची समजुत अशी होती की, या उल्का अंतरिक्षात तरंगणाऱ्या मूल द्रव्याच्या एकीकरणापासून बनलेल्या असतात. याच्या उलट भूस्तरशास्त्रज्ञांना असे वाटले की, ह्या भूभ्रमव असून, ज्वालामुखी पर्वतांनी यांना बाहेर फेंकिले आहे. ओल्डर्स, लाट्रास यासारख्या ज्योतिष्यांनी बरील विमानात अशी दुरस्तो घुचविली की हे दगड ज्वालामुखी पर्वतांनी बाहेर टाकले असतील खरे, पण हे पर्वत पृथ्वीवरून नसून चंद्रावरून होत. या काळच्या आणखी एका कपकांनी यापुढेही जाऊन असे प्रतिपादिले की, उल्का भूभ्रमव, चंद्रसंभव किंवा प्राचीन ग्रीक म्हणतात त्याप्रमाणे सूर्यसंभवहि नसून त्या ब्रह्मांडगर्भातून आलेल्या आहेत हा उल्काचा ब्रह्मांडविषयक सिद्धान्त इंग्लंडी या जर्मन पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञांनी १७९४ मध्ये, म्हणजे जेव्हा बहुतेक शास्त्रज्ञांना उल्काचे अस्तित्व सुद्धा मान्य नव्हते अशा वेळी आप्ताहाने पुढे मांडिला होता. तुटणारे तारे आणि पृथ्वीवर पडणारे हे पाषाण एकाच गर्भातले व एकाच जातीचे आहेत असेहि त्यांचे मत होते. या प्रस्फुरित उल्कापैकी प्रत्येक उल्का म्हणजे पृथ्वीच्या वातावरणात क्षिरणाऱ्या एका ब्रह्मांडवर्षाळ्याचे उजलन म्हणता येईल, अशा तऱ्हेचे भ्रमणारे द्रव्यखंड हे आतापर्यंत कोणत्याहि मोठ्या ब्रह्मद्व्याशी संबंध नसलेले जगद्द्रव्याचे केवळ पुन होत अशी इंग्लंडींची समजुत असे.

या अपूर्व मिढाताला फारशी पुष्टि मिळाली नाही तत्कालीन ज्योतिषांना यांचे समर्थन करता येईना, व शास्त्रवादा जगाने हा सिद्धान्त काळ केव्हास विश्वाची अपूर्णता गृहीत धरवी लागेल म्हणून, “नास्ति न पाखंडी” मत असा यावर दोरा मारून याला गौरावे विरोध केला.

**ब्रांडीझ व बॅंजेनरर्ग यांचे उल्कांच्या गतीसंबंधी कथास**—जवळच या बादप्रस्त प्रभावर ब्रांडीझ आणि बॅंजेनरर्ग या शास्त्रज्ञांनी काहीसा प्रकाश पाडून असे दाखवून दिले की, उल्का दर सेकंदास १५ ते ९० मैलांपर्यंत प्रवास करतात. या निरीक्षणामक निष्कर्षांनी चंद्रसंभव सिद्धान्त खोटा ठरतो. कारण, एखादी वस्तु फेकत चंद्रापासून पृथ्वीकडे येऊ लागली तर बिछा इतकी गती देण्यास

ती वस्तू काही विशिष्ट आद्यवेगाने फेंकली गेली पाहिजे. पण इतक्या आद्यवेगाची प्रेरणा चंद्रावरून कोणताहि ज्वालामुखीपर्वत देऊ शकणार नाही. याशिवाय, ह्या काळी लोकांत अशी दड समजुत होती की, चंद्रावर निवृत ज्वालामुखी पर्वत मुळीच नाहीत. या व यामागच्याच दुसऱ्या काही कारणांमुळे उल्काचा चंद्रसंभव सिद्धान्त अर्जापात त्याज्य म्हणून सोडून दिला गेला.

पण उल्काचा भूभ्रमव सिद्धान्त इतक्या सुलभ रीतीने याज्ञिक सारता येईना. या काळात विद्युच्चमत्काराकडे सर्वांचे डोळे लागले असल्याने, प्रत्येक क्षणात चमत्काराचा उपपत्तीस याची मदत घेण्याकडे लोकांचा साहजिकच पल असे आणि या ठिकाणी तर, विद्युद्दीप्ति आणि उल्कादीप्ति यातील उघड उघड साम्याने या विद्युदुपपत्तीस रंग आणिला होता. खरे पाहता त्या काळाचे लोकांतले सामान्य मत निरनिराळ्या भूभ्रमव सिद्धान्तातच विभागिले होते; ब्रह्मांडसंभव सिद्धान्ताकडे लोकांचे अर्जापात लक्ष्य गेले नव्हते.

**प्रो. ओल्मस्टेडचे १८३३ च्या उल्कावृष्टीचे परीक्षण**—पण १८३३ मध्ये एक चमत्कार दृष्टीस पडून या गोष्टीचा कायमचा निकाल लागला. ह्या रात्री नोव्हेंबर महिन्यात एक मोठा उल्कावर्षाव झाला व त्याचे परीक्षण करीत असताना येल येथील प्रो. जेनिक्सन ओल्मस्टेडला असे आढळून आले की, ह्या वर्षावातील सर्व उल्का आकाशातील एकाच चंद्रातून निघाल्या असून त्या चंद्राचे स्थान ताऱ्यावरोवरच हलत होते. तेव्हा अर्थात हा चंद्र पृथ्वीशी सधन नसला पाहिजे. यापुढे सर्व ज्योतिष्यांनी उल्का ब्रह्मांडसंभव आहेत हे कबूल केले. ६० स० १८९९ मध्ये जेव्हा पुन्हा आकाशातील याच स्थानापासून निघालेला मोठा वर्षाव, न्यूटन व ओल्डर्स यांनी अगोदर भाकीत केल्याप्रमाणे दिसला, तेव्हा मान शिष्टक राहिलेल्या दुराग्रही शक्योत्पत्तीचे पूर्ण प्रमाधान झाले.

**इंग्लंडींच्या उपपत्तीस पुष्टि**—यानंतर, विच्छिन्न-किरणदर्शकांनी उल्का व तुटणारे तारे यांचे सादस्य सिद्ध केले, व वातावरणातील या उल्कांचा, भूभ्रमव तेजोमेष यासारख्या दूरदूरच्या ब्रह्मांडवर्षावाशी संबंध जोडला गेला. अशा रीतीने इंग्लंडींचा १७९४ मधील धाडसी वाटणारा सिद्धान्त पूर्ण प्रत्ययास आला, व हल्लीचे ब्रह्मांड मनुष्याच्या पूर्वस्वरूपावेक्षा निराळे आहे अशी खात्री झाली. याप्रमाणे, हा पूर्वीच्या शास्त्रज्ञास रारा न वाटणारा पाषाण कठीचा चमत्कार अगदी नैसर्गिक गोष्ट असून, आपल्या वातावरणात दररोज लागलेल्या तो पुन्हा पुन्हा पडत असतो हे सर्वोच्च दृष्टीपत्तीस आले.

**सुमेरुज्योति.**—जर प्राचीन काळी लोकांना उल्का अद्भुत व अभद्र वाटल्या, तर त्याहुन जास्त विशाल व प्रेक्षणीय अशा चमत्काराबद्दल त्यांना काय वाटले असेल? अठराव्या शतकापर्यंत या अश्मचमत्काराविषयी होवेली चांगली



भाषना नव्हती पण १७५२ च्या पुढे म्हणजे मेग्नो फ्रांझिनने विद्युत्तेला सिंहासानच्युत केले तेव्हा अरुणचमत्कार, उन्हा, वगैरे सर्व प्रेक्षणीय देखावे भौगोलिक गोष्टींच्या उदरांत पडू लागल्या अरुणचमत्काराची उपपत्ति माझेनने अशी दिली की, धुनप्रदेशवरील हिमावर पडणुच्या संयम होऊन, वातावरणाच्या वरील भागातून विद्युत्प्रदेशाकडे विद्युत्संयोग होऊन हा चमत्कार उत्पन्न होतो अठराव्या शतकात हा समज घराच रूढ झालेला दिसतो तथापि सतराव्या शतकात त्याचा फक्त एकाच ठिकाणी उद्भव आला आहे एरास्मस डॅव्हेनच्या मते, वातावरणाच्या वरील भागांत असलेल्या उन्हाच्या ज्वलनामुळे हा प्रकार पडत थुरावा डाल्टनने प्रथम या अरुणचमत्काराची उंची मोजून ती अजमाते शहर मेल ठरविली एतद्विषयक त्याची अशी कल्पना होती की, हवेतील लोहाचा असलेल्या कणावर चुंबकत्वाची क्रिया होयामुळे हा चमत्कार पडतो डाल्टनची ही उपपत्तीच गेल्या शतकाच्या आरंभी बहुतेक सर्वमान्य ठरली होती यानंतर अनेक निरीक्षकांनी याचमत्काराचा अभ्यास केला, पण त्यांना त्यास शाखाच्या ताणडीत आणतो असे नाही एव शतकापूर्वी त्याच्या वास्तविक स्वरूपाविषयी ज्याप्रमाणे नवी माहिती नव्हती त्याप्रमाणेच आजही ती नाही तथापि स्वाविषयी अनेक सिद्धान्त पुढे येत आहेत यानंतर कित्येक वर्षांनी पुन्हा या उपपत्तीचे पुनरन्वित झाले पण लोहकणांच्या आसताच्या सदर ज्वालामुखीची न जोडता वातावरणातील वल्काच्या कणांची जोडण्यात आला अशा प्रकारच लोहकण धुनप्रदेशातील व पर्वतांच्या शिखरांवर हिमावर आडवून आले आहेत पण त्यामुळे अरुणचमत्काराचा उद्भव होणे कितीत शक्य आहे एवढाच काय तो प्रश्न आहे

१८१७ त विद्यालाल आहस्तारच्या ज्वालामुखीतून वहेर पडलेल्या विद्युत्कण लोहाचा-धुळीत या चमत्काराचे मूल दिसेल लागले काही शास्त्रज्ञ उच हवेतील मेघावरील किंवा हिमकणावरील विद्युत्संयमात या चमत्काराचे जनन शोधितात कोणी केवळ विरलीभूत हवेतून विद्युत् जाळ लागली म्हणजे हा चमत्कार स्वीस पडतो असे मानतात १८३१ त फॅरेडेने चुंबकत्वामुळे प्रकाशान्न्य चमत्कार होऊ शकतात असे दाखविले तेव्हा हवेतल्या या चमत्काराचे निराश्रयाच रीतिनि स्पष्टीकरण झालेसे वाटले प्रचलित मत असे दिसते की, विद्युत्प्रवाह विद्युत्प्रवाह उत्पन्न होऊन उच्च शक्तीच्या मार्गाने पृथ्वीच्या चुंबकीय ध्रुवाकडे जाता व त्यायोगे म्हणजे माकलिनच्या उपपत्तीच्या अगदी उलट प्रकाराने हा चमत्कार उत्पन्न होतो

निर्वात नळीत विद्युत्संयोग केला असता त्याच्या प्रकाशाचे अरुणचमत्काराची सादृश्य दिसते यावरून तो विद्युत्संभव असावा या झुज्या कल्पनेस पुष्टि मिळत पण एकदरीत या प्रश्नाचा अद्याप निकाल लागारयाचा आहे कारण विविध

तिरणपद्धत या अरुणचमत्काराची जो देखा येत तिचा पृथ्वीवरील कोणत्याहि द्रव्याशी सम्य दिसत नाही या ज्यातीचे सारे स्वरूप काही का असेना, पण भूचुंबकत्वाची हिचा निकट सम्य पुन्हा दिवसापासून शाश आहे जेव्हा दीर्घतिमान अरुणचमत्कार दृग्गोचर होतो, तेव्हा पृथ्वीवर चुंबकीय वादळ झाल्यापासून तो संशय रहात नाही हे वादळ चुंबकसूचीचे परिवर्तन व विविध्या सारेची भाषणी यासुद्धच काय ते मानवी इष्टिमात्र गोचर होऊ शकते असा चुंबकीय वादळाचा सूर्यावरील झागाशीही विलक्षण सम्य दिसून येतो सूर्यावरील दागांचा या अरुणचमत्काराशी पल्लव संपर्क दृग्गोचर होतो सूर्यावरील झागाच्या कर्माभास्त होण्याचे ज्याप्रमाणे ११ वर्षांचे चक्र आहे त्याचप्रमाणे या अरुणचमत्काराचेहि आहे

सूर्यावरील दागाच्या सग्यानिकाराचा पृथ्वीच्या हवेवर प्रत्यक्ष परिणाम होतो अशी हर्शेलला शक्य आली, व त्याने हे सिद्ध करण्याकरिता गन्दाच्या भावाचा हवामानबोधक याअर्थी उपयोग करून वरील झागाचे जाळनीपूर्वक निरीक्षण केले यन्माच फाळपर्यंत निरीक्षण केल्यासरील या गुता गुतीच्या विषयाचा उलगडा होण्यासारखा नसल्यामुळे हर्शेलला या प्रयत्नात यश आले नाही पुढे वातावरण शास्त्रज्ञांना विशेषत उष्ण वन्मिषपातील शाखज्ञाना, हर्शेलला आलेली शक्य वरील वादळ लागली मेळूझमने असे प्रतिपादन केले की हिडुस्थानांतील अतिवृष्टीचे ऋतू व सूर्यावरील झागाच्या वृष्टीचे ऋतू यांचा नि संशय सम्य आहे

तथापि, हर्शेलचे वातावरणशास्त्रज्ञ मागच्या अनुभवाने शहाणे होऊन असा आगतुक गोष्टीचा सम्य ज्योतिष चमत्काराशी न लावण्याची फार सावधगिरी बाळगतात, तथापि हे बरेच दाखव दिसत की पुढील शास्त्रीय शोधावरून हवामान आणि सूर्यावरील झाग, अरुणचमत्कार आणि भूचुंबकत्व याचे परस्परसंबंध सिद्ध होतील सोंगवेतो वातावरणशास्त्राच्या अतर्भागात वावण्यास या चमत्कारांना धोडा शकीचच वाटेल साप्रतच्या विशिष्ट व्यासगाच्या गुणात, या शास्त्राचा सर्व सामान्य व प्रादेशिक वातावरणाशी जास्त नास्त संबंध येत चालला आहे या दाखाने भक्त आता तोर, ग्रह धूमकेतू किंवा उल्का याची कास धरीत नाहीत, इतकेच नव्हे तर चंद्रालाहि आपल्या राज्यातून हुसवून लावण्याचा विचार करीत आहेत पृथ्वीच्या अतर्भागाची त्यांना पर्वा नाही, व चुंबकत्वासंबंधी नवीन झालेल्या शोधांची सुद्धा त्यांना गरज वाटत नाही कारण चुंबकत्वाचा साधारण किंवा प्रादेशिक हवामानासा सुद्धाच वाही संबंध नाही, असे ते म्हणतात

याप्पीभवन, मेघोत्पत्ति आणि द्युच—हवेतील व्यापाराचे आणखी एक स्वरूप म्हणजे पाण्याची वाफ होय याकडे सर्वांचे लक्ष वेधून अनेक सिद्धांत पुढे आल्यामुळे या पवित्रिण धार्मीयवनाच्या चमत्काराची उपपत्ति समजावू

देणें फार कठिण गेलें. फारफिननें असें सुचविलें कीं, ज्याप्रमाणें पाणी मिठाला विरघळवितें, त्याप्रमाणें हवा पाण्याला विरघळविते हा सिद्धांत सर्वमान्य झाला होता. तरी डेलुकनें तो पाण्याचें वाष्पीभवन निर्वात जागेंत हवेंतल्यापेक्षाहि अधिक होतें हें दाखवून सोडून काढला. त्याचा स्वतःचा सिद्धांत असा होता की, वाष्पीभवन म्हणजे पाण्याच्या कणांचा, उष्णता या कार्मिक मूलद्रव्याच्या कणांशीं होणारा रासायनिक संयोग होय. एरास्मस डार्विननें या दोनहि सिद्धांतांचें एकीकरण करून असें सुचविलें की, हवेंत वाफेचे कोह्नी अनित्य परिमाण केवळ द्रावण स्वरूपात असून त्याशिवाय त्याचा एक नित्य भाग उष्णतेशीं रासायनिक संयोग पावलेला असतो जॉन डाल्टन या सर्वप्रथम रसायनशास्त्रज्ञनें हा प्रश्न हातीं घेऊन असें सिद्ध करून दाखविलें की, हवेंत पाणी हें अगदीं स्वतंत्रपणें वायुरूपांनं वास करतें. इ. स. १८०१ मध्यें त्याला या आपल्या सिद्धान्ताचें विश्वदीकरण करण्यात पूर्ण यश आलें, पण तो सर्वमान्य होण्यास पुढें बराच काळ लागला.

हा वाष्पीभवनाचा प्रश्न वादात असता, अवक्षेपणाचा (प्रेसिपिटेशन) प्रश्न साह्याजिकपणेच अनिश्चित असला पाहिजे. त्या काळाचा अतिशय विख्यात सिद्धांत डॉ. हूटननें एडिंबरोच्या रॉयल सोसायटींत वाचलेल्या एका निबंधात प्रथित केला आहे. हा "पावसाचा सिद्धांत" अवक्षेपणाचें कारण असें देतो की, थंड वाऱ्याशीं संयोग होऊन वाष्पसृष्टक हवेच्या प्रवाहाला आर्द्रता येते, या ठिकाणीं असें घडतें धरावयाचें असतें की, ज्याप्रमाणें ऊन पाण्यात विरघळलेला मिठाचा जास्त अंश पाणी थंड झालें असता, अवक्षिप्त होतो, त्याचप्रमाणें रासायनिक दृष्ट्या आर्द्रतेचा जास्त अंश खाली येतो. वाष्पसृष्टक हवेला थंडावा आला असता तांतील आर्द्रतेचें अवक्षेपण होतें. या हूटनच्या फल्पनेंत सत्याचें बीज असल्याकारणानें त्याचा हा निबंध अतिशय महत्त्वाचा ठरला. पुढील सर्व खरे ठरलेले सिद्धांत या पायावरच उभारलेले आहेत.

इ. स. १८०३ मध्यें ल्यूक हावर्डनें आपल्या मेघांमधील निबंधात या अंतरिक्षातील चमत्काराचें, विवेचन केलें आहे. त्यात त्यानें डारटनचा वाष्पीभवनाचा सिद्धांत आपारादायल घेतला आहे. तथापि त्याचें असें आग्रहानें मत आहे की, वाष्प हवेहून स्वतंत्र आहे तरी ती उष्णताकरणांशीं संलग्न आहे, ढग पूर्वीपासून निघून वर गेलेल्या वाष्पाचेच बनतात असें त्याचें धारणें आहे. जेणेंप्रमाणें हवेंत स्वतंत्र वायु करणाऱ्या प्राण व उच्च वायूंच्या संयोगापासून हे बनतात असें मानणाऱ्यांशीं याचा गरी विरोध आहे, तरी मेघोत्पत्तीच्या क्रियेंत विद्युच्चें वर्तन धंग आहे, असें मानण्यात त्याच्याशीं याचे एकमत आहे. दवाच्या उत्पत्तीसंबंधात हॉवर्डचें असें म्हणणें होतें की, उष्णताकरण वाष्पापासून वेगळे होऊन थंड वस्तूत शिरतात तेव्हा त्या वस्तूच्या

पृष्ठभागावर पाणी जमतें. हें हॉवर्डचें मत पुष्कळसें बरोबर होतें. तथापि त्याची अशोधि कल्पना होती की, हवेंत काहीं एक उंचीवर दब तयार होऊन नंतर तें पृष्ठभागावर पडतें. त्या वेळीं फ्रान्स आणि अमेरिका या देशात यासंबंधी प्रचलित कल्पना बरच्याच्या उलट, म्हणजे दंव पृथ्वीपासून वर जातें अशी होती.

या प्रश्नाचा पूर्ण उलगडा डॉ. वेल्सननें केला इ. स. १७८४ पासून वाष्पीभवन व अवक्षेपण यांचें निरीक्षण करण्यास यांनं सुरुवात केली होती, पण इतर व्यवसायांमुळें १८१२ पर्यंत त्याला इकडे नीट लक्ष घालता आलें नाहीं या अवघात डॉ. वेल्सननें आपल्या अनुद्भूत उष्णतेच्या अभ्यासाच्या योगानें पुढील वाष्पावक्षेपणाच्या वादाला चांगला सुरा पुरविला होता पाण्याची वाफ होताना उष्णता ग्रहण केली जाते व पाणी द्रवरूपांत आलें म्हणजे पुन्हा ती बाहेर पडते, हें या वेळेपासून पुढे ठाऊक झालें १७८८ मध्यें डॉ. डार्विननें असें दाखवून दिलें की, हवेचा संकोच होताना तीतून उष्णता बाहेर पडते, व तिचें प्रसरण होताना ती ग्रहण केली जाते. डार्ल्टननें १७९३ सालीं आपल्या निबंधात असें दाखविलें की, ही गोष्ट हवेंतील पाण्याच्या वाष्पीभवन व द्रवीभवन क्रियेमुळें पडते. परंतु प्रो. फॅट्रिक विरमन व सिक्स नामक दुसऱ्या दोन शास्त्रज्ञांनीं काही चमत्कारिक व चोंदाळ उत्पन्न करणारी विधाने केलेली आहेत. त्यांच्या मतें ज्या अर्थां जेथें दंव बनत असतें तेथील हवा तिच्यावर काही फूट असलेल्या हवेपेक्षा जास्त थंड असते त्या अर्थां दंव बनत असताना उष्णता ग्रहण करतें.

१८१६ मध्यें डॉ. वेल्सननें आपला सुप्रसिद्ध निबंध लिहून असें दाखविलें की, या बरील शास्त्रज्ञांची चूक म्हणजे त्यांनीं गाळी घोण्यापुढें जोडली ही होय. दंव बनण्यामुळें हवा जास्त थंड झाली असें नव्हे, तर याच्या उलट हवा जास्त थंड झाली म्हणून दंव बनलें. ज्या घनवस्तूवर दंव तयार होतें त्या वस्तूपासून उष्णता विसर्जन झाल्यामुळें सभोंवताली हवा थंड होते, दंव स्वतः बनतेवेळीं आपल्यातील अनुद्भूत उष्णता बाहेर टाकतें व अशा रीतीनें उष्णमान सारचें होण्याला मदत करतें. पृथ्वीपासून झालेल्या उष्णता विसर्जनाचें परावर्तन करण्यास जेव्हा आकाशात मेघ नसतात अशा स्वच्छ रात्रीं दंव कसें तयार होतें याचें उत्तम विवेचन वेल्सननें आपल्या निबंधात केलेलें आहे. वाष्प हा एक स्वतंत्र वायु असून ठराविक अवकाशात ठराविक उष्णमानात त्याचें ठराविक प्रमाणच राहू शकतें या डार्ल्टनच्या सिद्धांताची खाल जोड दिली की, पाऊस, हिम, गोठलेलें दंव, मेघ बगैरच्या उत्पत्तीसंबंधाचे सर्व प्रश्न सुटतात. सारास १७८४ सालीं हूटननें वातावरणशास्त्राच्या या क्षेत्रांत सुरु केलेल्या अनुमानप्रधान अमदानीचा वेल्सननें आपल्या या निबंधानें शेवट केला

**समोष्णरेषा व तुलनात्मक हवामानशास्त्र — ३.**  
 वेन्चवा निवर्ष प्रसिद्ध शास्त्रावर दुसऱ्या वर्षी प्रत्यक्षपणे  
 एका शास्त्रज्ञांमंडळीच्या अहवालाचा विस्तरा भाग प्रसिद्ध  
 होऊन, वातावरणशास्त्राचे एक नवीन युग प्रस्थापित झाले  
 या तिसऱ्या व अतिरन्याय भागाच्या शेवटी अलेग्झांडर  
 ह्यूयेंटाचा एक निवेदन होता त्यात भूगोल्याच्या पृष्ठावर,  
 पर्वतांना चार्जेवर व पृथ्वीच्या अंतर्भागात उष्णतेची कशी  
 वाटणी झाली आहे, ही वाटणी कोणत्या कारणावर अवलंबून  
 असते व तिचे हवामानावर काय परिणाम होऊन इत्यादि  
 गोष्टींचे निवेदन केले आहे. पण या निवधाना  
 ने पुढे सुगारंमक म्हणून आले आहे ते पृथ्वीभोवतालच्या  
 समोष्ण रेषाचा यात प्रथमच उल्लेख झाला आहे त्यामुळे  
 हाच, याच प्रथम तुलनात्मक हवामानशास्त्राचा ( कॅप्टे-  
 डिउड फ्लायमेटॉलोगी ) पाया घातला

प्रदक्षिप्त हवामानाचा तुलनात्मक अभ्यास करण्याचा  
 प्रयत्न नवा नाही. मरनने ज्या निर्व्यात आपली उष्णतेच्या  
 मधीलसूट फिरविलेसर्गनाची अन्तर्धीय व पृथ्वी विज्ञान  
 दाखविली त्यानेच त्याने या हवामानशास्त्रावर हि काही लिहिले  
 होते. दूरदर्शने हि आपली भेट गणिती बुद्धि या विषयावर चर्चे  
 करून “ भूप्रदेशातील हिवाळ्यातल्या धंद्यासो विपुलतावर  
 मध्यरात्री जास्त कडक थंडी पडत असली वाहिने असा विलक्षण  
 सिद्धांत वाटला होता, आणि शिंपेत दिवसें फिरवान या ह्मण  
 रसायनशास्त्रज्ञाने गणित व प्रयोग या दोहोंचा उपयोग करून  
 सर्वे अक्षांशावरील उष्णमाने काढली होती. पण ह्युयेंटा व  
 मायने हे सर्व धावून यात मुख्य परक हा की, अशा प्रका-  
 रच्या सर्वे गणना केवळ सिद्धान्तावर न करता वस्तुस्थि-  
 तीच्या आधारवर केव्हा माहिजेत ही कल्पना त्याने घडण  
 केली होती. त्याने काढलेल्या समोष्ण रेषा म्हणजे पृथ्वीच्या  
 नकाशावर काही गूळ गणितांने काढलेल्या रेषा असून उष्ण-  
 मानाचे सदापि बेजून प्रत्यक्ष प्रयोगांने त्या आपल्या भूगो-  
 लावर प्रत्यक्षा आढळून आल्या तसेचशा काढलेल्या रेषा  
 होत्या. उदाहरणार्थ, लंडन व हडसनच्या उपतापराचे दक्षिण  
 टोंक ही एकाच अक्षांशात आहेत, पण ह्युयेंटा व डार्विलेडी  
 लंडनची समोष्ण रेषा सिंपियेटी म्हणून आते.

एकदा अज्ञातानातील टिडंबिनायच्या हवामानातील वरील  
 प्रकारचे व्यतिक्रम फार दिवसांपासून नोकरीला माहीत  
 होते अमेरिकेच्या आद्य वनाहतवाल्यांना यूरोप येथे कधी  
 न अनुभवलेल्या हवेचा फडारा रोखाना लागला होता.  
 शिवाय शिन्चेक धूत प्रतापानी निवेतले: युद्धाच्या दुसऱ्या  
 कल्पयेंदनातील संपत्ती अंजने वॉल्टर यांनी अनुभवले अशा  
 सर्वसामान्य सिद्धांत बाधला होता या, समशीतोष्ण प्रदे-  
 शातील गंडनाच्या पश्चिम सरहद्दी त्याच अक्षांशातील त्याच्या  
 पूर्वे सरहद्दीपेक्षा नेहमी जास्त गरम असताना त्याच  
 प्रमाणे समुद्राच्या दोमारील उष्णमाने रात्रीच्या अंत-  
 र्भागातील उष्णमानापेक्षा जास्त तीव्रपणाने दं सामान्य

तात व त्याच पूर्वीपासून सर्वांचा परिचयाचे झाले होते पण  
 ह्युयेंटाच्या समोष्णरेषाची या कल्पनांना प्रयत्न व स्पष्ट रूप  
 देऊन, तुलनात्मक हवामानशास्त्राचा अभ्यास व्यव-  
 हाय केला

या समोष्णरेषा वृक्षातर्ग मांडलेल्या मरून त्या भौगोलिक  
 परिस्थितीवर अवलंबून असतात, हे पुढील अर्थलोकनामान  
 चांगले दिसून आले. कोणत्याहि दिलेल्या अक्षांशाच्या सरा-  
 सरी उष्णमानात जे अधिकृत होतेत त्याची प्रधान कारणे  
 ह्युयेंटा ने स्पष्टपण दाखविली आहेत. उदाहरणार्थ, उत्तर  
 गोलार्धात एराल्या प्रदेशाचे सरासरी वार्षिक उष्णमान पाल्म  
 परेस्थितीत चढते पश्चिम किनाऱ्याचा सानिथ्य, गंडाच्या  
 पायऱ्यावरील ही प्रत्यक्षात झालेली विभागणी, उत्तर मंडळ  
 समुद्र किंवा दक्षिणेकडे अभ्यासातरी पाण्यात शिरलेले जमीन  
 तील प्रदेश, थंड वाऱ्यापासून संरक्षण करणाऱ्या पर्वताच्या  
 रांगा, इतरदीर्घाचिन् प्रसंगी गाढी, वायुमय वीरज्या  
 जमिनीत अरण्याचा वनाय, आणि उन्हाळ्यात आरंभाची  
 प्रसन्नता व समोष्णतेच्या समुद्रातल्यापेक्षा जास्त उष्णमान  
 वाढलेले पाणी वेळून येणाऱ्या सागरप्रवाहांने सानिथ्य माव्या  
 उलट परिस्थितीत साहसिकच उष्णमान उतरते. थोडक्यात  
 सामान्याचे म्हणजे उष्णतेची हवामानविषयक विभागणी  
 जमीन व पाणी यांच्या सापेक्ष विभागणीवर, आणि उन्हाळ्या  
 उष्णनीचताविषयक वास्तविकारावर अवलंबून असते “ वाता-  
 वरणाशास्त्रातील गोठमोठ्या समोष्णराचा, भूचरनासमय विचा-  
 रत घेतला नाही तर, स्वतःपणे उलटगा हाणे सत्य नाही”  
 हा ह्युयेंटाचा सिद्धांत, इतर सामान्य सिद्धांताप्रमाणेच एकदा  
 समजावून दित्यावर अविज्ञान साधा पाटेल असा आहे

**व्यापारी व व्यापारविरोधी वारे — ह्यूयेंटा हा**  
 वातावरणात ज्याच्या तळाशी आपण रहात आहोत असा  
 हवेचा एक मोठा महाभागच समजतो तो वातावरणातील  
 वास्तवाराचा अभ्यास नेहमी त्यांना या सागरातील तःसमान  
 गोष्टींशी धरलेला सत्य स्फुटत वेळतच करतो. या दोनहि  
 सागरात मोठाले निल प्रवाह असून ते नेहमी टराविक  
 दिशांनी वाहतात व ते प्रत्येक कठिणपक्षात हवामान धरूनच  
 नियंत्रित करतात हवेचा सागर हा विपुलतावर सूर्याच्या  
 उष्णतेने नेहमी सज्जत असून त्यात बऱ्या भागात  
 विपुलतापासून दोन्ही घुबाने दोन प्रवाह वहात आतात  
 व त्याची जागा घेऊन काढण्याकरिता पाल्म भागात दोन्ही  
 घुबाने विपुलतावर प्रवाह वहात येतात या पाल्मच्या  
 प्रवाहानाच व्यापारी वारे असे नाव आहे विपुलतावरील  
 जास्त ऊन झालेली ह्या समशीतोष्ण प्रदेशात थंड होऊन मू-  
 लभूषणावर उतरते व आपला घुबाने उष्णताचा प्रवाह चालू  
 देवते, या प्रवाहाला व्यापारविरोधी वारे म्हणतात व्यापारी  
 वाऱ्यास विपुलताकडे येताना परिभ्रमणाची जास्त जास्त  
 गति असलेल्या पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून वहात येत लागत  
 असतासुद्धे मूळ वाग ते मार्ग रंगळ लागता या वाऱ्यांच्या

प्रवाहास काहीही परिणाम मिळालेली असते, याचें कारण हेंच होय १७३५ सालीच इंडलेने या मोठीच अशा रीतीने स्थळीकरण केले होते, पण १७९३ मध्ये डाव्हसन स्वतः पद्धतीने यावर परिश्रम करून, शेवटी हेंच उपपत्ति कोडीपर्यंत हड्डेच्या उष्णतेस मान्यता मिळाली नाही व्यापारविरोधी वाऱ्याचे प्रवाह काही अशी पूर्वकडे झुकले असता त्याचा कारण वर त्याच्या उलट आहे यासुद्धा समशीतोष्ण कटिबंधात सडाच्या पश्चिम सरहद्दी आर्द्र समुद्रभातांनी अवभाहित होतात, पण इकडे त्याच्या पूर्वे सरहद्दीना हा थडीचें निवारण करणारा निसर्गाचा व्यापार लाभत नाही

**सागरप्रवाह व आखातप्रवाह**—जळसागरातील मुख्य प्रवाह, समुद्रातल्या खऱ्याखऱ्या नवप्रमाणेच अतिशय समयाद वाहतात याच्यापैकी अतिशय प्रचारात व समयाद प्रवाह म्हणजे सर्वांच्या परिचयाचा आखातप्रवाह (गल्फ स्ट्रीम) हा होय. तो व्यापारी वाऱ्यासुद्धे पश्चिम दिशेकडे वाहू लागणाऱ्या विषुववृत्तावरील एका प्रवाहात उगम पावून सेंट रॉक भूशिरानवळ मुह्यत उत्तर दिशेस वाहू लागून फॉरिथियन समुद्र व मक्सिकोच आखात यातून फ्लोरिडाच्या सामुद्रधुनीत शिरतो, व पुढे अतलांतिक महासागरातून वहात जाऊन युरोपाचा किनारा गरम करतो सागरप्रवाहाची व विशेषत आखातप्रवाहाची ही हबोल्डची व रुस्काचीन लोकांची कल्पना पुढे जास्त वादप्रस्त होत चालली या सत काच्या मध्यात लेफ्टनंट मॅरी नावाचा प्रख्यात वातावरण शास्त्रज्ञ व समुद्राचे नकाशे तयार करणारा याने गुरुत्वाकर्षण-विषयक सिद्धान्त पुढे आणला व प्रवाहांचें मुख्य कारण गुरुत्वाकर्षण आहे असें आपलें मत माहार केलें त्याच्या मते निरनिराळ्या भागाच्या व समुद्राच्या कमी जास्त उष्ण मानासुद्धे व खारटपणासुद्धे पाण्याच्या घनतत होणारा फरक सागरप्रवाहाची कारणमामासा लावण्यास पुरेसा आहे हा त्याचा सिद्धांत घरीच मान्यता पावला, पण डॉ जेम्स फोथ या स्कॉटिश भूतत्त्वास्त्रज्ञाने तो सप्रमाण खोदून फाटल्यावर, सागरप्रवाहाना कारण व्यापारी वारे आहेत हा जुना सिद्धांत पुन्हा माघ खाला अगदीं मुक्ततेच असें सप्रमाण प्रतिपादन करण्यात आलें आहे की, ज्या व्यापारी वाऱ्याच्या दिशेचें वाहणारे इतर वारेहि आखातप्रवाहासारखा प्रवाह उत्पन्न करू शकतात तथापि मॉरीची गुरुत्वाकर्षणभूलूक सागरजला भिसरणार्ची कल्पना अगदीं चुकीचा आहे असें म्हणता येत नाही १८४० मध्ये सडविटसम्ये बेथेल प्रो फेसनने ही सागरजलाभिसरणार्ची कल्पना सविस्तर पुढे मांडली, पण पुढे यास मर्यादी डॉ कॉपेटर तीव्र कल्पना पुन्हा स्वतंत्र रीतीने पुढे आणोपर्यंत ती फारश्या माघ खाली नव्हती सागरजलाचें असे सर्व साधारण भ्रमण होते कीं नाही हा प्रश्न बाजूला ठेविला तरी आज हात असलेले प्रवाह वरीचशी उष्णता उष्ण प्रदेशातून धुवारेडे वाहून येतात, याविषयी मुख्यत वाद नाही अं कोलन एवट्रिकन शास्त्रज्ञ वरेंचें

लक्ष घालून असे ठरविले की, आखातप्रवाह त्याला सूर्यापासून प्रत्यक्ष मिळत असलेल्या उष्णतेपैकी नमुन्यांवाहताकी उष्णता उत्तर अतलांतिकाकडे नेहों कोल असेहि जोराच विधान करितो की, जर आखातप्रवाह व त्यासारखेच दुसरे पसिफिकमहासागरातील प्रवाह अशा तऱ्हेने उष्णता वाहून नत नसते तर प्रस्तुत युगातील प्राणी राहण्यास्तका ऊन भूगोलावर एका अतिशय सकुचित प्रदेशातच मात्र राहू शकली असती. डॉ कोलन असेहि मत आहे की, दक्षिणेकडील व उत्तरेकडील व्यापारी वाऱ्यात सामेक्षदृष्ट्या थोडा जरी फरक पडला—असा फरक पूर्वी निरनिराळ्या काळी शालेलाहि आहे—तरी तो आखातप्रवाहाची हल्लीची दिशा इतकी बदलत टाकिल की, त्याचा मुख्य अंश हल्लीप्रमाणे उत्तरेकडे न जाता सेंट रॉक भूशिरापाशी घळसा येऊन दक्षिणेकडे वहात जाईल तेव्हा असें झाल्यास हल्लीचा आखातप्रवाह मुळातच नाहीसा होईल व डॉ कोलच्या अदमासप्रमाणे उत्तरगोलापांवर याचे परिणाम फार भयंकर होतील. हल्ली आखातप्रवाहाने गरम होणारे व्यापारविरोधी वारे त्या वेळी थंड वारे बनून पश्चिम युरोपाच्या किनाऱ्यावर वाहू लागतील आणि संपन्न उत्तरगोलापांत नवीन हिमयुग सुरू होण्याचा वारंभ संभव आहे पणामाचा सयोगामुळे जर खाली समुद्रात वसली तर निदान युरोपपुढे तरी असच सकट ओढवण्याचा संभव आहे या गोष्टी शक्य कोडीतील म्हणून सांगितल्या, पण त्या संभवनाय आहेत असें मात्र नाही तथापि यावरून वातावरणशास्त्राचा अभ्यास हुसत्या त्याला जोडून असलेल्या शास्त्राच्या संगतीने ठेवल्यास मात्र तो बरोबर आकलन करता येईल या हबोल्डच्या सांगण्यात किती तथ्य आहे हे सहज दिसून येणारें आहे कारण सूर्यात अनन्य सत्तफ चमत्कार मुळी नाहीच

**चक्रवात व प्रति-चक्रवात**—साधारित हा गोष्ट कळू करणें साय अह की, वातावरणशास्त्रज्ञांचे मुख्य क्षेत्र 'ज्याच्या तत्त्वांनी आपण राहता तो हवेचा सागरच' असलें पाहिजे. करण, उष्णता वाहण्यात जलप्रवाहांनी कितीहि मदत केली असला, तरी उष्णतेचा अंतिम विभागणी करण्याचें काम वातप्रवाहच करतात डॉ कोलन प्रतिपादल्या प्रमाणे आखातप्रवाहाच्या पाण्याचा युरोपाच्या किनाऱ्यासर्त प्रत्यक्ष संपन्न येऊन ते गरम होतात असें नसून, त्याचें पाणी व्यापार विरोधी वाऱ्यांना गरम करतें व नंतर हे वार त्या खडावरून वाहून त्याचा उष्णता देतात, व सर्व टिकाणी पाण्यानें साचविलेली उष्णता प्रत्यक्ष किरणविरजनानेपासून, हवेच्या मध्यस्थीने आपला फैलाप करूनच प्रादेशिक हवा मानांत फेरबदल घडवून आणत

वाताप्रवाहाच्या थंडा उपट उपट नहत्यासुद्धे वातावरण शास्त्र शास्त्र या पद्धतीस येऊन पोंपण्याच्या बरेच दिवस अगोदर याच्या आध्यासास प्रत्यक्षपणे सुरुवात झाली होती. १९ व्या शतकाचा उदय होण्यापूर्वीच डाव्हसनने आपल्या



द्रवीभूत होत असलेल्या वाष्पांतून निष्पाण्या उष्णतेसंघर्षी टिंडालचा कयास—हवेच्या कमी दाबामुळे वादळाचे केंद्र निश्चित होते व चक्रवात उद्भवतो, याचे मुख्य कारण उष्णमानाच्या अतिरेकामुळे झालेले हवेचे प्रसरण होय. उष्ण झालेली हवा वर थंड प्रदेशात गेल्यावर तीतील वाफेचा काही भाग द्रवरूप पावून त्याचे भेधांत रूपांतर होते त्या क्रियेत एक नवीन गतिविशिष्ट शक्ति त्या हवेस प्राप्त होते कारण वाष्पाचा प्रत्येक कण श्वीभूत होताना आपल्या अनुगुप्त उष्णतेचा काही अंश बाहेर टाकतो. प्रो. टिंडालच्या अनुमानाप्रमाणे एक पाँड वाफ पाच पाँड थंड वितळ-विष्णामुक्ती उष्णता बाहेर टाकते, तेव्हा जेथे मोठमोठे डग तयार होतात तेथील बाहेर पडणाऱ्या उष्णतेपासून हवेच्या प्रापण (कन्व्हेंशन) प्रवाहांस बरीच मदल्याची मदत होत असली पाहिजे, व म्हणून तयार होत असलेल्या चक्रवाताच्या वादळ वाढविणाऱ्या शक्तीतहि त्या योगे फार मोठी भर पडत असावी.

**प्रतिचक्रवाताचे स्वरूप**—प्रतिचक्रवाताच्या सर्व गोष्टी चक्रवाताच्या अगदी उलट असतात. जास्त दाबाचे क्षेत्र त्याचे केंद्र असते, व या केंद्रातून हवा ओतनेने बाहेर पडून, कमी दाबाच्या समोवाताळच्या प्रदेशात सर्व बाजूंभ फाकते. पडिल्या क्रियेतल्याप्रमाणेच या क्रियेतहि प्रवाहाचे नवे भाग उगवाकडे घुसत होतील व चक्रवाताच्या विरुद्ध दिशेने गति असलेला एक भोंवरा उत्पन्न होईल. पण या गकारांत शक्तिसंचयाऐवजी शक्ति-श्रेयाकडेच जास्त प्रवृत्ति दिसून येते.

**वाताघरगजाळांतील निरीक्षणें व हवामान-संघर्षी भाकितें**—“हवाळांत” चालविणाऱ्या संवे-वाक्ये वातावरणशास्त्राचे (उदाहरणार्थ, अमेरिकेतील) सर्व लक्ष या गोष्टीकडे इतके लागलेले असते की, चक्रवात हुडकण्या वेगळी त्याला दुसरा काही धंदाय नाही असे वाट लागते. मुख्यत्वेकडून हा चक्रवात हुडकण्याकरिताच सरकारच्या वतीने हवाळाती सर्व जगभर स्थापन करण्यात आली आहेत. त्याचे मुख्य काम म्हणजे, ताऱ्याच्या वातम्याच्या सहाय्याने चक्रवाताच्या मार्गे लागवयाचे, त्याचा मार्ग आम्हावयाचा आणि त्या वेळी हवेसंघर्षी इतर परिस्थिति नमुद करून ठेवावयाची. ज्यांना त्याची भाकितें असे म्हणण्यात येते त्या वस्तुतः केवळ अगोदर दिलेल्या सूचनाच असतात. विस्तृतदेश वाऱ्यापेक्षा जलद जात असल्यामुळे त्यांना स्थानीय भाकितस्वरूप येते. १९०४ पर्यंत जगात फक्त एकाच ठिकाणी वातावरणशास्त्रशाळा बांधित ग्रा संश्लेषा ग्राभारी दीर्घदृष्टी चालविता आली होती. हे ठिकाण उत्तर हिंदुस्थानातील रायचूरवात आहे. या देशात हवामान बर्फाशी परंतुपयारे नावाच्या नियतकालिक वाऱ्यावर अवलंबून असते. उन्हाळी पर्जन्यवारेच सर्वस्वी आतांशक असा पाऊस घेऊन येतात. जर ते उतरता आले किंवा त्याचा

विस्तार कमी असला, तर अवर्षण होऊन दुष्काळ पडेल, त्याचप्रमाणे जर हिमालयावर भयंकर मोठा किंवा फार उशिरा हिमवर्षाव झाला तर हिमद्रवणामुळे उन्हाळ्यातील उष्णमान कमी होऊन पर्जन्यमानाचा निरोध होण्याचा संभव असतो. तेव्हा या ठिकाणी पर्यतांतील हिमपत्रांचे निरीक्षण करून, पुढील पावसाची सरासरी बहुतेक विनम्रक काटवी येणे शक्य होतें. १८९६ चे अवर्षण व त्यापुढील भयंकर दुष्काळ बगैरे, बरीच शीतले काही महिने पूर्वीच माहित केलेला होता.

व्यावहारिक वातावरणशास्त्राचा हा अतिशय मोठा विनय होय. समशीतोष्ण कटिबंधात कोठेहि अद्याप हें शक्य झालेले नाही. पण पुढे होईल की नाही हे कोणी सांगवे ? कारण या विषयावर सर्व जगभर जमा होत असलेल्या मोठ्याचें वर्गाकरण करून त्यावरून निष्कर्ष अद्याप पाडला जावयाचा आहे. तेव्हा वातावरणशास्त्र मुख्यत्वेकरून भविष्यकालीन शास्त्रच म्हणजे पाहिजे.

**प्रस्तारवर्षण शास्त्र.**

पृथ्वीच्या पोटातील घरात जे प्राण्याचे व वनस्पतींचे अवशेष आवडून येतात त्यासंघर्षांने संशोधन सुरू होऊन व्यापक भूशास्त्राची ‘प्रस्तारवर्षणशास्त्र’ ही स्वतंत्र शास्त्रा निपाळी. या शास्त्राचा इंग्रजीत पॅलीजॉन्वेलजी असें नाव आहे. हे अवशेष पूर्वमालीन प्राण्यांचेच आहेत असें माग्य होण्यास फार पंचाशत पडली व त्यामुळे १५—१८ व्या शतकापर्यंत या शास्त्रात फारशी प्रगती झाली नव्हती.

लिओनार्डो डी विन्चि (१४५२—१५१९) याने प्राण्य-वर्षोपाचे खरे स्वरूप ओळखल्यानंतर (५. २८६ पहा) हचित एखाद्या माणसाच्या मनात पृथ्वीच्या खडकाळ भूगुभभागाला अक्षरय प्राणी पुरलेले असावेत असा विचार येई, एखादा शुद्धदाशी त्या अवशेषाचा संग्रह करीत असे; व पुढून एखादा तत्त्वशोधक त्या अवशेषांच्या पूर्वस्थितीबद्दल विचार करीत असे. सतराव्या शतकातील खंयचे हुक आणि स्ट्रॉन, तसेच अठराव्याशतकातील मोरो, लिबनिट्झ, बकन, हटन, इत्यादि विचारी माणसाना हे अवशेष पृथ्वीच्या प्राचीन इतिहासाच्या दृष्टीने फार महत्त्वाचे आहेत अशी ओळखती आणि अस्पष्ट करपना आली होती परंतु त्या अवशेषांचे पूर्ण महत्त्व यांपैकी कोणालाच कळले नव्हते.

हा शास्त्राची मूलतत्वे फारशी गूढ आहेत आम्हा सुद्धेच प्रकार नाही. वस्तुस्थिति अशी होती की, त्या लोकांचे काही पूर्वमह असत आणि त्यामुळे त्यांच्या विचाराला मतवेच बळण लागले त्या पूर्वमहाचा उच्छेद होण्याकरिता निर्णिकार बुद्धीने पाहण्यास आणि जे दिसेल त्याचा व्यवहारज्ञानाचा उपयोग करून विचार करण्यास असा एखादा संशोधक पाहिजे होता. अठराव्या शतकाच्या अनेकशे उदयात अमेरिकन विल्यम स्मिथ (१७९९—१८३९) हा गृहस्थ

अशा तऱ्हेचा होता त्याच्या अर्पणमुळे, प्रस्तुत शास्त्राचे पुराणत्व त्याच्याकडे आले आणि त्याच्या सिद्धान्ता-मुळे प्रचलित विचारपद्धतीत फारच खडबड उठून गेली

प्रस्तरभूत खडकात किंवा जमिनीच्या भिन्न प्रस्तरात जे अवशेष मधून मधून सापडले त्यांचे निरीक्षण करतेवेळी आपल्या निरीक्षणाचे परिणाम किती दूरवर थेंबणार आहेत याचा स्मरण काहीच करपना नव्हती स्मरणे ज्या गोष्टी संशोधन करून लोकांच्या निदर्शनास आणल्या त्या देखील मोठ्या क्रांतिकारक होत्या असे नाही परंतु त्यावरून जी निकर्षे काढण्यात आली ती मान्य कोष निक्स किंवा गॅलिलीओ याच्या शोधाद्वाराच क्रांतिकारक होता स्मरणार्थ शोधाचा इथथे एवढाच होता की राडका तले हे प्राण्यवशेष कसेतरी अव्यवस्थितपणाने छापलेले नसून त्याची मांडणी व्यवस्थेरीर झालेली आहे यामुळे खडकाच्या शोण्याहि थरात त्यातल प्राण्यवशेषावरून नाव देता येते. कोठेहि आपण एकावरील एक थिराप्रस्तर घेतले तरी त्यातील प्रस्तरावशेषाचा अनुक्रम नेहमी तोच आढळून येता उदाहरणार्थ, अ जातीचे प्राण्यवशेष जर एका ठिकाणी आ जातीच्या प्राण्यवशेषाच्या खाली असले, तर ते दुनया कोठेहि आ जातीच्या प्राण्यवशेषाच्या वर सापडणार नाहीत एखाद्या प्रकारचे अवशेष सध्या गाळले जाण्याचा संभव आहे, पण हे गाळले गेलेले अवशेष गग नंतर पन लेल्या अवशेषाच्या वर येणार नाहीत.

ह्या गोष्टीवरून स्मरणे असा निकर्ष काढिला की पृथ्वीवर निरनिराळ्या काळी निरनिराळ्या प्राण्यांची वस्ती होती, आणि नमान हे सर्व प्राणी नष्ट झाले सदरहू अवशेष आणि हर्षच प्राणी यांची तुलना करून आपल्या म्हाण्याचा पडताळा पाह-ण्याचा स्मरणे धोडासा प्रयत्न केला व त्यात त्याला असे आढळून आले की, खडकातील अधिकाधिक जुन्या थरात सापडणाऱ्या प्राण्यवशेषांची संख्या अशा क्रियत प्राणिजाती आज आढळत नाहीत

तथापि जमविलेल्या माहितीवरून इंग्लंडचा भूस्तरशास्त्र दृष्ट्या नकाशा तयार करणे हेच तो आपले मुख्य काम गमनत असल्यामुळे, आपण स्वतः फारशा खोल पाण्यात न शिरता, गुतागुतीचे प्रश्न निकालत काढण्याचे काम त्याने दुसऱ्याकरिता राखून ठेविले

किरतीवर असताना स्मरणे व्याख्याने देऊन आपल्या मताचा प्रसार कराय केला एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी त्याचे अनुयायी बरेच झाले होते परंतु भूस्तरपरपरेवरूनच त्याने सत तावडतोच सर्वोस पडले असे मान झाले नाही जलट त्याच्या मताचा जोराचा विरोध झाला त्याची निरनिराळ्या युगाची रूपना लोकांना घेना सारे प्राणी एकदम एकाच जमी जलप्रलयात नाश पावले अस मानण्या कडे त्यांची प्रवृत्ति होती एकाच जलप्रलयाने, इतक्या खोल

पर्यंतचे निरनिराळे प्रस्तर व्यवस्थित रीतीने बरो तयार झाले असतील हा प्रश्न सुटला नव्हता शिवाय अतिशय जड असे अवशेष नेहमी तळाशीच सापडतात असे नाही, हे जे-हां कळून चुकले तेव्हा तर हा प्रश्न अधिकच विवट झाला

कृव्हिए आणि पुष्टशरीयावशेष — विरम रिगमन्या शोधामुळे जी जागृति झाली ती मुगणे शक्य नव्हते एका मुद्रावद्दल मात्र खात्री करून घेणे अवश्य होत तो मुद्रा थमा की, ह्या खडकातील नोंदीतून जर एखादी प्राणिजात गहाळ झाली तर त्या प्राणिजातीचा समूह नायनाड झाला असेच समजावयाचे की काय? ह्या प्रश्नावरच पुढील सर्व इमारत अवलंबून होती चांगल्या तरेनेच असा मुष्टिशास्त्र शासक ह्या प्रश्नास उत्तर देणे शक्य होते कृव्हिएच स्मरण हे अगदी एकमेकाचे समकालीन होते ह्या शोधाचाहि जन्म इ स १७६९ त ज्या साली व्हॉन ह्योस्ट, वेलिंग्टन, नेपोलियन वगैरे विजेक प्रख्यात पुरुष जन्मास आले त्यासाली झाला होता स्मरणे मत् लोकांत मुक्ततेच थोडे पसरत होते, तोंच कृव्हिए ह्या तत्कालीन मुष्टिशास्त्रज्ञाने सद्गुणसहर्षी ह्या प्रश्नास हात पातला या शास्त्राने त्यांचे लक्ष धारोराशास्त्राचा धन्यास करित असता गेल मजूर लोक एका दगडाच्या जागीत काम करीत असता त्यांनी खडकातून खणून काढले ली हाडे एकदा कृव्हिएला दाखविण्यात आली ही हाडे अगदी नव्या तऱ्हेची आहेत असे तत्काल त्याला कळून चुकले आजपर्यंतची पद्धत अशी होती की, असल्या हाडाकडे सहसा कोणी लक्ष देत नसे, किंवा कोणी लक्ष दिलेच तर ती राखसाची किंवा पतित देवदूताची आहेत असे मानून लोक मोकळे होत. दैत्याचा बघैरे दैधे बाही राख नसून आपणास अज्ञात असलेल्या एका जातीच्या हत्तीची ही हाडे आहेत असे कृव्हिएने सिद्ध केले साधने जमविता जमविता एको गिसाण्या शतकाच्या मुद्रावतीला आज उपरब्ध नसलेल्या जवळजवळ पचवीस जातीच्या प्राण्यांची हाड कृव्हिएजवळ जमा झाली.

शिलाप्रस्तरांत फक्त नष्ट झालेल्याच प्राण्यांचे अवशेष सापडतात या मताचे प्रतिपादन — कृव्हिएच्या धन्यामाची कीर्ति दृष्टरपावेतो जाऊन निरून तिकडून त्याच्याकडे हाडे पाळविण्यात येऊ लागली शिला प्रस्तरात प्राण्यवशेष सापडतात ते सर्व नष्ट झालेल्या प्राण्याचे आहेत असे जे प्रस्तरावशिष्ट प्राण्यवशेषांचे निरीक्षण करून कृव्हिएचे मत झाले होते, त्यास अनेक क्रांतिकारक आम्हाराच्या हाडावरून पुरावा मिळाला कृव्हिएने ज्याला सामर्थ्य असे नाव दिले होते ह्या बेंछाळ हत्तीचे वर्णन त्याच्या १८१६ साली प्रसिद्ध झालेल्या अक्षात आले आहे या प्राण्याचे अवशेष १८०२ साली सैबेरीयात वर्फामध्ये सापडले होते ते इतक्या चांगल्या स्थितीत होते की तद्देशीय कोळ्याच्या बुन्यानी त्यावरील मांस फाडून साने याच प्राण्याचे अवशेष पॅलास यास सैबेरीयात यावृद्धी

एकदा आठवळे असून शिवाय त्याच मोठेलेल्या विराळात एका गंध्याचेहि प्रेत सांपडले होते. हे अवशेष प्राण्याच्या लोंज्यावरवर डुकून वहात येऊन तेथे पडून राहिले असावे असे कृद्दिष्ट्या पूर्वीचे लोक मानीत असत. ज्या मुलखांत अवशेष सांपडले त्याच मुलखात ते प्राणी असले पाहिजेत असे कृद्दिष्ट्या म्हणणे पडले हीच गोष्ट नीच कोटीतील प्राण्यांसंबंधात सिद्ध करण्याचा विलम्ब रिमथ याचा प्रयत्न होता; परंतु त्याच्या म्हणण्याबद्दल कोणी पारखे लक्ष दिले नव्हते परंतु रक्तासंपर्कित अक्रालविकाळ प्राणी साध्या शिंपल्यांपेक्षा केव्हाहि लोकांच्या कल्पनेस अधिक मोहक वाटले पाहिजेत. यामुळे लोकांचे लक्ष साहीजडच स्मिथपेक्षां कृद्दिष्ट्या एकडे जास्त वेधसे पुराणप्रिय लोकांचा अजपळाट आणि प्रगमनशील भूस्तरशास्त्रज्ञांची उत्साहपूर्ण संमति ह्या जोडकारणाने कृद्दिष्ट्या प्रभावाचा घागला राव झाला.

कृद्दिष्ट्या लीहण्याचा सारास रसा कां पृथ्वीच्या पोटात ज्या जातीच्या प्राण्यांचे अवशेष सापडत आहेत तशा जातीचे प्राणी हल्लींहि कोणत्या ना कोणत्या तरी रेंडात रावणवील अशी विरथेक संशोधकांना जी आशा वाटते ती फुटत आहे. या अवशेषांच्या गातचे प्राणी हल्लीं अस्तित्वात असण्याचा फार थोडा संभव आहे. तसेच अलीकडील शास्त्रज्ञांनी ज्ञात असलेल्या जातींचेच प्राणी आपल्या प्राची (पूर्वजांनां) हि माहोत होते, आणि हल्लींच्या प्राणिमाती व मनुष्यप्राणी पृथ्वीवर नांदावा म्हणून पूर्वी एके काळीं अस्तित्वात असलेल्या भयंकर राक्षसी प्राण्यांचा संहार करावा लागला, ही पुराणांतरींची कल्पना परी मानण्यास आधार नाही. प्राचीन युरोपीयांनी किंवा चिनी वगैरे लोकांनी राक्षसी प्राण्यांची जी वर्णने लिहून ठेविलेली आहेत ती ज्ञात असलेल्या निरनिराळ्या प्राण्यांचे विशिष्ट अवयव केवळ कल्पनेने वाटेल तसे एकत्र जुळवून केलेली आहेत. तसले प्राणी निसर्गाने कधींहि निर्माण केलेले नव्हते, असे कृद्दिष्ट्या मत दिले. त्याच्या पुस्तकाचे सुर्य तापयें हे होते की, पृथ्वीच्या थरामध्ये सापडणाऱ्या हाडाच्या जातीचे प्राणी आज अस्तित्वात नाहीत.

इंग्लंडमधील प्रस्तरावशेषांचा एकलंडकडून अभ्यास.—कृद्दिष्ट्या पुस्तकांने इंग्लंडांत खूप खळबळ उडवून दिली. इ. स. १८२१ मध्ये यॉर्कशायरमधील फॅकडेल् येथील एका गुहेत वरून पावरणान्या खटकवित (कॅन्वस कार्पाईट) युक्त पाण्याच्या घेंबांमुळे जमिनीवर खटकवित्याचा जाड थर पमला होता. त्याच्या खाली पुढे प्रस्तरावशिष्ट हाडे सापडली, व त्यांवरून इंग्लंडमध्येहि पूर्वी एके काळीं मोठ-मोठ्या आकाराचे प्राणी होते असे सिद्ध झाले. त्या वेळचा प्रख्यात इंग्रज भूस्तरशास्त्रज्ञ डॉ. वकलंड याने या अवशेषांचे निरीक्षण करून त्यातील हाटे निरनिराळ्या जातीचे हत्ती, गेंडे, जलाश्व (हिपोपोटेमस) वगैरे प्राण्यांची आहेत; व हे प्राणी एके काळीं ब्रिटनमध्येच अस्तित्वात असले पाहिजेत असे

मत दिले. एकलंडच्या सदरहू मताला पुराणमतवादी लोकांनी जोराचा विरोध केला. प्रेव्हिल पेन, पुडवर्ड, कॅटकट वगैरे पुराणमतवादी पुढाऱ्यांचे मत अगें होते की, हे अवशेष भूत उष्णकटिबंधांतील प्राण्यांचे असून जलप्रलयाच्या वेळीं ते इंग्लंडमध्ये वाहून आले शिवाय पेनने असेहि प्रतिपादन केले होते की, या वाहून आलेल्या प्राण्यांच्या मृत देहांचे जेव्हां रासायनिक पृथक्करण होऊं लागले तेव्हां वाहून पडणाऱ्या वार्युमुळे स्फोट होऊन हल्लींच्या गुहा तयार झाल्या. तथापि १८२३ च्या सुमारास ब्रिटनमध्ये व जगाच्या इतर भागांत पृथ्वीच्या पोटांतून घातले अवशेष पुष्कळसे उपलब्ध झाले, व ते अवशिष्ट प्राणी इतक्या विलक्षण आकाराचे व स्वरूपाचे होते की, तसल्या जातीचे प्राणी आज कोठे आढळतील अशी आशा बट्या दक्षिणोराणांहि वाटणे शक्य नव्हते. त्यामुळे कृद्दिष्ट्या मतास चांगली बळकटी येऊन स्मिथचे अनुमानहि सरें टरले या सधें हजारां जातीं उत्पन्न होऊन नष्ट व लुप्त होण्यास पृथ्वीच्या ह्यातीची युगेंचीं युगें लोटलीं असलीं पाहिजेत असे आतां सिद्ध झाले. खबरदख शास्त्रज्ञांच्या मतास सामान्य जनसमाजांत मान्यता मिळाली, आणि जेम्स ह्यूज याने पृथ्वीच्या आयुर्मेयीदेसंबंधानें जापरलेले 'युगे' व 'अपरिमित कालमयीदा' वगैरे सधें शाब्द भूस्तरशास्त्रज्ञ निःशंकपणें वापरूं लागले.

आकस्मिक स्थित्यंतरांला चार्लस लायेलचा विरोध.—यापुढें प्रश्न असा उपस्थित झाला की, या अवशेषांवरून ज्यांचे पूर्वकालीन अस्तित्त्व सिद्ध होतें परंतु हल्लीं ज्या नामशेष झाल्या आहेत, त्या सर्व प्राणिमाती कोणत्या कारणानें नष्ट झाल्या असाव्या? या प्रश्नाचे उत्तर पुराणमतवादी लोकांनी तावडतोव असे सुचविले की, मोक्षेसच्या वेळच्या जलप्रलयाप्रमाणें जे पृथ्वीवर प्राचीन काळीं अनेक आकस्मिक अनर्थ गुदरले त्यांमध्ये ह्या जाती नष्ट झाल्या असल्या पाहिजेत. बायबलमारल्या धर्मप्रियांतून एका जलप्रलयाची गोष्ट सांगितली असून त्याचाच अनुवाद जगाच्या उत्पत्तिस्थितिसंबंधानें विचार करणाऱ्या अनेक प्रभ्यांतून केलेला आढळतो. पुराणमतवाद्यांच्या या जलप्रलयविषयक समजुतीला कृद्दिष्ट्या व त्याचा पट शिष्य एकलंड यांच्यासारख्या शास्त्रज्ञांनीहि मान्यता देवीविली होती. इतकेच नव्हे तर एकलंडने 'मागीरक जलप्रलयाचा पुरावा' (प्रुपस ऑफ युनिव्हर्सल डेल्यूज) नांवाचें एक पुस्तक लिहून प्रसिद्ध केले होते. तथापि प्रथम हे शास्त्रज्ञ व पुराणमतवादी सामान्य जन मान्यांत एका बाबतीत मतभेद होता. तो हा की, जनतेचे मत एकच जलप्रलय झाला असें होतें व शास्त्रज्ञांचे मत अनेक जलप्रलयादि आकस्मिक स्थित्यंतरां झालीं असें होतें. परंतु हल्लीं पृथ्वीच्या अनेक युगांच्या आयुष्यावरूनचो सार्थी सर्वांनी पटल्यावर अनेक स्थित्यंतरांसंबंधांचे शास्त्रज्ञांचे मत सर्वत्र मान्य होऊन शास्त्रज्ञांत व जनतेत या बाबतीत एकवाक्यता झाली.



परंतु ही एकनायकता होऊन फार दिवस शाले नाहीत तोच एक निराळाच शास्त्र पुढे आला व त्याने बलप्रत्यादि आकस्मिक स्थित्यंतराच्या गोष्टी सापडत आहेत असे जाहीर केले. या शास्त्राचे नाव चालू लागले हा स्काटलंडमधील रहिवाशी असून त्याने पुढे थोडक्याच अवधीत तत्कालीन भूस्तरशास्त्रज्ञात श्रेष्ठता सापदन केली. त्याने आकस्मिक स्थित्यंतराचा सिद्धान्त नाकूल करून तत्कालीन लोकमतात प्राप्ति पावून आणली. पूर्वीच्या योद्धांतील एका यरात आढळणारे अवशेष दुसऱ्या यरातील अवशेषापेक्षा एकदम अगदी निराळ्या स्वरूपाचे असतात असे हट्टो-एरतीस आल्यामुळे आकस्मिक स्थित्यंतराच्या उपपत्तीला आधार मिळाला होता. परंतु लगेचच असे प्रतिपादन केले की, हे स्थित्यंतर सगळी पूर्ण नसते, एका युगातील काही प्राणिजाती तरी दुसऱ्या युगात अस्तित्वात असल्याचें आढळ-लें. उदाहरणार्थ, मान्यच्या युगातले सर्व जलचरे प्राणी नष्ट झालेले नाहीत; व गजचर प्राण्यामध्ये तर फार पुरातन काळच्या पुष्कटशा जातींच्या प्राण्यांचे वंशज आज अस्तित्वात आहेत.

त्याप्रमाणेच एका विशिष्ट ठिकाणच्या प्रस्तरक्रमामध्ये आपणास त्यातील दोन विशिष्ट थरांमध्ये काहीहि आढळत नाही. परंतु भौगोलिक दृष्ट्या दूरचा असा दुसरा एखादा प्रस्तरक्रम पाहिला तर आपणास त्याच विशिष्ट दोन थरांमध्ये एखादा अवशेषयुक्त थर आढळतो. उदाहरणार्थ, काही प्रदेशात सिन्धुदिग्धन प्रस्तरानंतर लागलाच दगडी कोळ-शाचा प्रस्तर आढळतो. परंतु काही ठिकाणी या दोन भिन्न कालीन थरांमध्ये मत्स्ययुगाचा निदर्शक आलेला डेव्हेनियन प्रस्तराचा थर आढळतो. आणि अशा तऱ्हेने एका प्रदेशातील दोन थरांमध्ये सिन्धु दुसऱ्या प्रदेशातील त्याच थरांमध्ये मरून काढलेली आढळते, व ही गोष्ट इतकी सामान्यतः नगरेच येते की, एखाद्या विशिष्ट प्रदेशातील प्रस्तरक्रम फक्त तेथील स्थानिक परिस्थितीच दाखवितो असेच अनुमान आपणास काढावे लागते. या विशिष्ट प्रकारच्या स्थानिक प्रस्तरक्रमामुलून या विशिष्ट ठिकाणच्या समुद्रतळाचा प्रदेश समुद्रमगटाच्या वर येऊन त्यावर नवीन थर बसणेबद्दल बंद झाले, व पुन्हा काही काळाने तो पाण्याखाली केव्हा गेला इत्यादि गोष्टी कळतात. दोन थरांमध्ये एकदम मोठा फरक पड-ण्याचे हे कारण असेल तर आकस्मिक उत्पत्तीचाचें सर्वे उपपत्ति फार टरते कारण, आकस्मिक उत्पत्तीचाचें कारण मुचविषयास हे प्रस्तरक्रमांतील मोठाले फरक कारणभूत झाले होते.

लायलेच्या नियतक्रमविकासवाद.—लायलेने असे प्रतिपादन केले की, एका युगात ह्या सर्व प्राणिजाती एकदम नष्ट न होता हळूहळू एक एक अशा नष्ट झाल्या असल्या पाहिजेत. त्यामुळे नूतन व पुरा प्राचीन अशा दोन्ही प्रकारच्या प्राणिजाती एकाच ठिकाणी सापडणे सामान्य आहे ही वनस्पतिकोटीतील व प्राणिकोटीतील

जातींच्या उत्पत्तिलायची कित्या सर्वकाळ नियमितपणाने चालू आहे. या नियमाप्रमाणे दरसाल एकेर भूपृष्ठावर मिळून एक नव नष्ट होते व एक नवी निर्माण होते, असे युद्धांत भर-त्यास, इंग्लंडसारख्या लहानशा देशात चारभाट्यां वर्षांनी एखादी नाचकोटीतील प्राणिजात व लाख दोन लाख वर्षांनी एखादी सस्तनकोटीतील प्राणिजात नष्ट होत असणार आणि पृथ्वीवरील एका युगात दहा बीस लाख प्राणिजाती सर्व नाहीसा होऊन त्याच्या जागी नव्या जाती येण्यास दहा बीस लाख हून अधिक वर्षे पाहिजेत सारांश, लायलेचें म्हणणे असे होतें की, एखाद्या मनुष्य समाजातील एकेक व्यक्ति मरण पावून पन्नास साठ वर्षांनी ज्याप्रमाणे पूर्वीचा एक व्यक्तिमनुष्य नाहीसा होऊन त्याच्या जागी सर्व निरनिराळ्या व्यक्ती दिसू लागतात, त्याचप्रमाणे एका युगा-तल्या सर्व प्राणिजाती नाहीसा होण्यास अनेक युगें पाहिजेत. प्राणिजाती नष्ट होण्याची कारणे ह्यामानातील फरक, स्थलांतर, किंवा मूलजातीच्या वसतिप्रदेशात एखाद्या यालिष्ट जातीचे आगमन इत्यादि असतात व्यक्तिज्ञ. प्राणी जन्मास येण्याची व मृत्यु पावण्याची जी कित्या दरीदोन चालू असते तिचप्रमाणेच प्राणिजाती अस्तित्वात येऊन नष्ट होण्याची कित्या चालू असते, व हा जन्ममरणचा नैसर्गिक नियम व्यक्तीप्रमाणे जातीनाहि निरंतर लागू असतो हा सिद्धांत प्रथम हट्टनेच नंतर लायलेने पुढे मांडला तो युनिव्हर्सिटीऑफिसम म्हणजे नियतक्रमविकासवाद या नावाने प्रसिद्ध आहे, व एवोणिताच्या दातकाळा मध्यानंतर लवकरच तो भूस्तरशास्त्रज्ञात सर्वमान्य होऊन बसला

प्राणिजातींच्या उत्पत्तिलायसर्वधाचा विकास-वाद.—जर सांगितलेला लायलेचा सिद्धान्तहि फार दिवस टिकला नाही. आकस्मिक स्थित्यंतर व नवभूतयुत्पत्ति या कल्पनांना लायलेच्या उपपत्तीने जो दिला. परंतु प्राणिजाती हळूहळू नष्ट होतात त्याप्रमाणे नव्या नव्या प्राणिजाती पूर्वी अस्तित्वात आलेल्या जातींपासूनच सुधारलेले त्याचे वंशज म्हणून हळूहळू निर्माण होत नसतील कल्पन, अशी कल्पना पुढे आली ही कल्पना यफन. कॅट, गोड्डे व एरा-स्मस डार्विन या १८व्या शतकाच्या अखेरीच्या शास्त्रज्ञांनी मान्य होऊं लागली होती ती पुढे १८०९ मध्ये जॉन बॅप्टिस्ट लमार्क याने जोराने पुढे मांडली. प्राण-शेपाच्या अभ्या-सात कृत्रिमचें लक्ष संपुष्टवशी प्राण्याकडे होतें, तर लामार्कचें लक्ष अपुष्टवशी प्राण्याकडे विशेष होतें. त्याला या अपुष्टवशी प्राण्याचे अवशेष अवशेष, कृत्रिमचें लक्ष संपुष्टवशी प्राण्याचे अवशेष जेथे सापडले त्यांहून अधिक खोल असलेल्या पृथ्वीच्या थरात सापडले. यावरून त्याने असे अनुमान बांधले की, प्रथम कित्येक युगात अपुष्टवशी प्राणीच फक्त पृथ्वीवर आले पाहि-जेत, आणि क्रमाक्रमाने प्रथम माती, नंतर सरपटणारे सरी-सृप व अन्तर सस्तन प्राणी व मनुष्यप्राणी आस्तित्वात आले.

परिस्थितीतील वेगवेगळ्यामुळे शरीराच्या नीच जातीतून पुढील उच्च जात निर्माण होत गेली असे कोणी तरी शास्त्रज्ञ पुढे-मागे सिद्ध करील, असेही लक्षातच न घेविले होते.

तथापि इतक्या कातिकारक कल्पना प्राण कण्याइतकी तत्कालिन जनतेच्या मनाची तयारी नव्हती. पुनः पुन्हा विचार करूनही त्या खुद्द लोखंडलाच पडल्या नाहीत. प्रत्येक प्राणिमात नवीनच जन्मिलेली एकाएकी निघाल्याप्रमाणे उत्पन्न होत असते असेच अग्रेसरपरीत लोखंडचे मत होते. व पुष्कळसे भूस्तरशास्त्रज्ञही लोखंडच्याच मताचे होते कारण, लामाकंची इतकी प्रगत उपपत्ति मान्य करण्याइतका प्राण्यव-शेषाचा भरपूर पुरावा खाना उपलब्ध झालेला नव्हता.

परंतु १८५९ मध्ये चार्ल्स डार्विनचा 'जिवजातींची उत्पत्ति' (ओरिजिन ऑफ स्पीसीज) हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला त्यात एका प्रकरणात भूस्तरशास्त्रातगत प्रस्तरावशेषांखा-मार्फी उदाहरण केला होता या प्रकरणात डार्विनने कोणत्या विशिष्ट परिस्थितीमध्येच प्रस्तरभूत अवशेष बनतात त्या परिस्थितीचे वर्णन दिले असून, अशी परिस्थिती उत्पन्न होणे ही किती असामान्य गोष्ट आहे ते दाखविले आहे. त्याचप्रमाणे समुद्राच्या तळचा गाळ एखाद्या ठिकाणी बसून त्यामध्ये जर अशा प्रकारे काही अवशेष प्रस्तरभूत झाले, तर भूगर्भातील उष्णतेने तेथील खडकाचे रूपांतर होताना, अगर तो समुद्रतळ पाण्यावर येत असता खडकाचा अस्त-पातचा भाग पाण्याने सिञ्जून जाऊन त्या प्रस्तरभूत अव-शेषाचा नाश होणे किती समवनीय आहे याचे विवेचन केले आहे शिवाय तो म्हणतो की असल्या अवशेषांचे संशोधन पृथ्वीवरील फारच थोडक्या भागात व तेथे थोडक्या प्रमा-णावर झाले असल्यामुळे तो पुरावा फार अगुण होय त्या-आधारावर कोणतेही सर्वसामान्य सिद्धान्त ठीकून देणे फार थोड्याच आहे वृद्धि, बरलड, अंवेन, डार्विन इत्यादि-कांना नवे नवे प्रस्तरभूत अवशेष उपलब्ध होत होते अंवे-नने नवीन मिळालेल्या अवशेषांचे पुराव्यावरून दुप्पर व उड याच्यामधील प्राणिजाती नष्ट झाल्या असल्याचे दाख-विले

डार्विनने अनेक सिद्ध केले होते की, एखाद्या खंडात सापडणारे प्रस्तरभूत प्राणी व त्याच खंडात त्याच अस्तित्वात असलेले प्राणी यांच्यामध्ये निष्ठर साम्य असते दुसऱ्याही पुष्कळ संशोधकांच्या हे मतरेग झाले होते की, कालानुक्रमेण अलीकडच्या प्रस्तरात सापडणारे अवशिष्ट प्राणी प्राचीन प्रस्तरात सापडणाऱ्या प्राण्यापेक्षा अस्तित्वात असणाऱ्या प्राण्याशी अधिक सदरा असतात, दांत वेगवेगळे असल्याच्या अर्थातील प्रस्तरभूत अवशेष दुसऱ्याच्या अर्थातील अवशेषा-पेक्षा एकमेकांशी अधिक सदरा असतात, आणि शरीराच्या उष्णसंज्ञकमार्फी एका विशिष्ट रचनेचे प्राणी एकाच मार्गीत व पुढील उत्पत्तीला मान्य दुसऱ्याप्रमाणे जोडणारे असतात

डार्विनच्या पुस्तकातील विचार इतके सूचक होते की, ते वाचल्यावर तत्कालीन भूस्तरशास्त्रज्ञांशिरोमणि लोखंड यानेही आपली आकस्मिक उत्पत्तीची खूबी कल्पना सोडून देऊन डार्विनचा जातिरूपांतराचा सिद्धान्त मान्य केला इतर भूस्तरशास्त्रज्ञांनी तो एकदम मान्य केला नाही, तथापि आकस्मिक उत्पत्तीच्या तात्वावरील त्यांचा विश्वास डबडबू लागला, आणि सामान्य जनतेत तर डार्विनचे पुस्तक प्रसिद्ध होताना काही विलक्षण खळबळ उडाली नूतन भूस्तरशास्त्राच्या पहिल्या शंभर वर्षांच्या आयुष्यात त्या शास्त्राच्या सिद्धान्तात कांति पडण्याचा हा तिसरा प्रसंग होय डार्विनच्या पुस्तकामुळे सर्व भूस्तरशास्त्र प्रस्तर-निहित वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या अवशेषांचा पुन्हा निराव्या रथने व फारच उत्सुकतेने अभ्यास करू लागले

**प्रस्तरावशिष्ट मनुष्यप्राणी**—याच सुमारास, प्राण्य-वशेषांच्या संशोधनात मनुष्यावशेषांचा सवध येतो व त्या-वरून मनुष्यप्राणि किती पुरातन आहे हे सिद्ध करता येते असा सिद्धान्त पुढे आला मानसमध्ये सोम वडीतांल आविष्टत येथे एम. बोरोर वी पर्थस यास सापडलेला मनुष्यकृत गार-मोडीची हत्यारे ही या सिद्धान्तास आधारभूत होती. ही हत्यारे रेवाळ मातीच्या धरात मांस व इतर नष्ट जातींच्या प्राण्यांवर फारच सापडली होती त्याची हकीगत पर्थसन प्रसिद्ध केली होती. पण तिथडे कोणाचे विशेष लक्ष गेले नव्हते. पुढे १८५९ मध्ये पर्थसच्या निमजणावरून सुप्रसिद्ध इंग्रज प्रस्तरावशेषशास्त्र फाल्कोनर याने ते सर्व अवशेष व त्यांचे मूळ ठिकाण आविष्टत येथे जाऊन प्रत्यक्ष पाहिले, व फाल्कोनरच्या शिपारसीवरून प्रेस्टविक व जॉन इड्डिंग्टन या शास्त्रज्ञांनीदे तेथे जाऊन तो सर्व पुरावा तपासला. १८५९ मध्ये प्रेस्टविकचे तत्त्वकां आपली मते रॉयल सोसा-यटीला ठेवी. कळविडी ती वेणेप्रमाणे —

(१) उदरहृद् गारमोडीची हत्यारे मनुष्याने तयार केलेली आहेत

(२) ती रेवाळ व चिकण मातीच्या धरात सापडली.

(३) ती हकी अस्तित्वात असलेल्या गव्हर प्राण्यांच्या व काही नष्ट व काही ह्यात असलेल्या सस्तन प्राण्यांच्या अवशेषांवर फारच सापडली.

(४) ही हत्यारे पृथ्वीच्या धरात (वॉलडर-ले) 'थोडमतीच्या' कालविभागांतरे म्हणजे हिमांतर काळात (पोस्ट-ग्लेशियल) गडप झाली असली पाहिजेत

हा वृत्तात प्रसिद्ध होता असल्या अवशेषांवेळ शास्त्रज्ञांचे विंत वेगळे उी मुद्दलवाटने नीअंडरथॉल येथील गुहेतून त्याच सुमारास सोपून काढलेल्या मनुष्याच्या कवटीची बचां शुरु झाला. ही कवटी व नंतर त्याच येथे सापडलेल्या अवस्थेचा कवटी एका विशिष्ट रचनेच्या मनुष्यप्राण्याच्या आहेत असे अर्जंडीकृत प्राणिशास्त्रज्ञांचे मत पटले आहे. त्या कवटीचे कपाळ अर्धे व मागे गेलेले आणि निचऱ्या मोठ्या

व पुढें आलेल्या आहेत या वचनपाशियाय दुसऱ्याही पूर्वीच उपलब्ध झालेला पुरावा आता पुढें येऊ लागला १८२७ मध्ये डॉ. स्नेरलिंगला वेस्टफालियातील एंगितच्या शुद्धत साम यन्त्रा काळातील पण हल्ली नष्ट झालेल्या सस्तन प्राण्यांच्या अव शेष बरोबर एकत्र काढी मनुष्याची हाडे व वचन्या सापडल्या होत्या परंतु त्या वेळी प्रस्तरनिहित मनुष्यावशेष बोणी विचारातच घेत नव्हे. कारण प्रत्यात साक्ष्य वृद्धि ए यान असले अवशेष सुजीच विश्वरानीय नसतात असे माथ्या अधिकारयुक्त वाणीन जाहीर केले होते, व एकाच त्याच्या वडे अगली हाडे परीक्षा करण्याकरिता आणून दिन्नी ० यता खानें ती एवढम सिडकीचाढेर पडून दिली होती तद्वा असल्या थोर शास्त्रज्ञांच्या निर्णयाविषय साधारण प्रतीत्या शास्त्रज्ञाकडून पुरावा पुढें आणला जाणे शक्य नव्हत परंतु वर सांगितल्याप्रमाणे १८५९ च्या सुमारास वृद्धिच्या पर्मनास न जुमानताहि थोर शास्त्रज्ञ सत्य पुढें आले

अशा रतीने पुढें आलेल्या प्रमेतिहृदिमन काळातील आपल्या पूर्वजांन साक्ष्यज्ञाकडून मोठा मान मिळाला परंतु एरवीं एत लाव अशावकीयदल अमिमान बाळगणारी सामान्य जनता मान आणल्या या पूर्वजास पडून दबकू लागली. प्रस्तरावशिष्ट मनुष्यप्राणी व त्यावरून सापडलेले मनुष्य- स्तर प्राणी हे समकारीन आहेत याविषयी भूस्तरशास्त्रज्ञात दुमत होते व कित्येक पुराणमतवाद्यांनी तर अशी कोटि लट विली की, ही मनुष्यप्राण्याची हाडे तितकी प्राचीन नसून मामय सारख्या प्राण्यांच्या अवशेषात अलीकडच्या युगात काही विश्वज्ञ योगायोगानें तीं मिसळलीं असली पाहिजेत. पण जो आधार जुन्या मताला विकटून राहणाऱ्या लोकाना मापडला होता तोहि १८९५ मध्ये तुटला त्या साली एम एवर्ड लॉट्ट व हेनरि सिस्टी याना डाढाने येथील गुहात मामयच्या हस्तिदंताचा एक तुकडा सापडला व त्यावर मामय प्राण्यांचेच चित्र काढलेले होतें हे चित्र काढणाऱ्या दसमानें मामय हत्ती प्रत्यक्ष पाहिलेला असल्याच पाहिजे अर्थात् मामय हा प्राणिजात व मनुष्यजात या एकाच काळी अस्तित्वात होत्या असें नि शक्य सिद्ध झाले यावरून मान- वजाति किती पुरातन आहे या वादाचा कायमचा निकाल लागला मामय हस्तिदंताचा तुकडा सापडल्यानंतर आणखी अनेक प्रकारचा पुरावा उपलब्ध झाला व त्यावरून कांस्ययुग, लोहयुग, पाषाणयुग याच्याहि पूर्वीचा मनुष्यप्राणी असल्याचें ठाम ठरले, इतकेंच नव्हे तर प्राण्यवशेषशास्त्राच्या आधार याच्याहि फार फार पाटीलमों मानवजातीची उत्पत्ति नेतां येईल अशी खार्धा वाई लागली

अमेरिकेंतील उपलब्ध अवशेष—याच सुमारास यूरोपातल्याप्रमाणे अमेरिकेंत रॉकी पर्वताच्या प्रदेशात पुष्कट अवशेष शोधून काढण्यांत आले त्याचें श्रेय प्रो गोसेम लाडी, डॉ सी मार्व, ई. डी बोप आणि दुसऱ्या अनेक अडीकडील संशोधकांन ० ह्द यानीं संपुष्टवशी या पां. ७९

प्राण्यांचे वरंच अवशेष जमा केले प्रो मार्शने भूगर्भीच्या तिसऱ्या पुर्णतात तोंगशी नव्या जाती १८७० ते १८७९ पर्यंत शोधून काढल्या तिवाय त्यात दात असलेल्या पक्ष्याच्या सुमार दोनशें जाती, सपक्ष सर्पांच्या सहाशें जाती ( काही पक्ष्यांक फूट लांबीचे पक्ष असलेल्या ), अणि जलचर सर्पांच्या एक हजार पाचशें जाती ( काही साठ फूट रिवा त्याहून अधिक लांबीच्या ) ह्याच सुमारास सापडल्या ज्युरे- सिठ खडकाखाली एका साधारण खोलातक्या आगेत सस्तन जातींचे एकशें साठ प्राणी सापडले त्याच्यात नऊ सुल्य जाती व बीस पोदजाती होत्या दुसरीं कित्येक ठिकाणि मिटून सरीसृप प्राणी तीनशें सापडले, त्यात ल्हाना सशाऱ्या लांबीपासून साठ किंवा ऐंशी फूट लांबीपर्यंतचे प्राणी होते तथापि या अवशेषाऱ्या तटपेक्षा त्यांच्या स्वल्पाचें महत्त्व अधिक होतें कारण यात हल्लीं अस्तित्वात असलेल्या दोन निरनिराळ्या सुल्य जातीमधील दुष्प दश- विणाऱ्या अशा जाती उघडकीस आल्या.

यातील काही सरीसृप प्राण्यांना पाकीळ्यासारखे पंख होते, व काही जातींनी पक्ष्यासारखें ओढापोढ व द्विपाद प्राण्यासारखे पाय होते काही पक्ष्यांना दात, व सरीसृप प्राण्यांचे दुसरे विशेष होत तासवें, सरीसृप व पक्षी यांच्या मध्ये हल्लीं जें मोठ अंतर दिसतें तें सदरहू अवशिष्ट सरीसृप सदस पक्षी व पक्षीसदृश सरीसृप यांनी भरून काढले तसेंच दक्षिण अमेरिकेंतला डेपिर नांवाचा रानडुनर, गेंडा व घोडा या सस्तन जातीच्या प्राण्यामधील अंतर भरून काढणारे प्राण्यवशेषहि त्यात होत पण या सर्वांहून महत्त्वाचें असे प्रो मार्शने शोधून काढलेले अवशेष म्हणजे हल्लींचा घोडा हा प्राणि ज्या पूर्व जातीपासून उत्पन्न झाला त्या भूस्तरशास्त्रा तल्या निरनिराळ्या युगातील सस्तन प्राण्यांच्या अनेक कन वार जातींचे अवशेष होत या अवशेषावरून हल्लींचा एक खरी घोडा पूर्वीच्या दोन, तीन, चार व अठेर पाच वर असलेल्या प्राण्यापासून कसा निमाण होत आला असावा याची बरोबर सापडी लागते

हल्लींच्या घोड्यांचे प्रस्तरनिहित पूर्वज—यांत- वधानें प्रो मार्श लिहिता, “ अमेरिका खंड प्रथम शोधून काढणाऱ्या स्पेनिश लोकांना तथे घोडा हा प्राणी सुडींच आढळला नाही पुढें “जुन्या जगातून” तिकडे घोडा हे जना वर नेण्यांत आले तथापि घोडा ही प्राणिजात तृतीयावस्थाक युगात अमेरिकेपासून पुष्कट प्रमाणात होती, इतकेंच नव्हे तर या प्राण्याच्या अनेक चमत्कारिक जाती होत्या, ही गोष्ट लोकांस माहीत नाही परंतु हल्लीं अमेरिकेंत घोडा या प्राण्याच्या अनेकविध पूर्वजांचे पुष्कळ अवशेष सापडले आहेत हे अवशेष रॉकीपर्वताच्या प्रदेशात व गाढने भरलेल्या एका पुरातन सरोवरात खूप खोल सापडले आहेत. यापैकी पुष्कळांच्या पायांना चार बोटे आहेत काहाना एकदर चौपत्र दात आहेत या एकदर अवशेषावरून

धोव्याने निरनिराळ्या युगांतले पूर्वेत वेगप्रमाणे असलेले एंशमीन युगातील ओरोहिप्पस, मिथोसीन युगातील मिथो-  
हिप्पस व अँचिपेरियस; त्रिभोमीन युगातील अँचिपेरियस,  
हिप्पारियस, प्रोटोहिप्पस व त्रिभोहिप्पस, आणि चतुर्थे  
युगातील व स्थानंतरच्या साक्षात्तात एवढा या प्राणिजातीत  
सुधारणा प्रथम आकारात वाढ, नंतर गतीत वाढ, नंतर  
जोडें व मान याच्या कार्यात वाढ, व शेवट्याच्या कवडीत  
फरक याप्रमाणे होत गेलेली आहे. एंशमीन युगातील ओरो-  
हिप्पस हा कोल्हाच्या आकाराचा होता, मिथोसीन युगातील  
मिथोहिप्पस व अँचिपेरियस हे मेढराच्या आकाराचे होते,  
त्रिभोमीनयुगीन हिप्पारियस व त्रिभोहिप्पस हे गाढवाइतके  
उंच होते, आणि चतुर्थयुगातील एवढा हा प्राणी पूर्णपणे  
धडीलहाईल काळातरच्या घोड्याएवढा होता. हरीच्या  
घोंटाची गति या कार वाढलेली आहे ती त्याच्या पूर्व-  
च्या दारातील हाडाच्या रचनेत फेरपार होत जाऊन  
वाढली आहे. तात्पर्य, अमेरिकेतील चतुर्थ युगातला 'एव्हा'  
हा पूर्णपणे पोल्यासारखा प्राणिमूळ एंशमीन युगातल्या 'ओरो-  
हिप्पस' या चार घुराच्या लहान आकाराच्या पूर्वजाच्या  
वंशातलाच आहे, व या दोन प्राणिवंशाना जोडणार दुव्हे  
म्हणून मगच्या प्राणिजाली यांचे अस्तित्वही उपलब्ध अव-  
शेषावरून सिद्ध झाले आहे. एताने १५ चतुर्थे युगात हा  
प्राणिजात अमेरिकेत नि सहाय होवी. पुढे मान ती अर्जा-  
वात नष्ट होऊन अलीकडे पाड. हा प्राणी पुण्या जगातून  
अमेरिकेत येता लागला. "

**विकासवादोपकार प्रस्तारादेशपक्षाल** —याप्रमाणे  
प्राणिजातीच्या उतरतीवर व प्रचलितत्वावर प्रकाश पाडणारा  
प्रस्तारादेशोपाध पुष्कळ पुरावा पुढे आला आहे व येत आहे.  
व त्याच्या माहात्म्याने प्रा. हक्सले व कोप यानी या शास्त्रावर  
सामान्य लोकांना समजतील अशी पुस्तके लिहिली आहेत.  
१८६९ मध्ये हक्सलेचे मत या पुराव्याने विस्तारवादाचा  
पुष्टि मिळते असे नव्हते पर १८८१ मध्ये याच शास्त्रज्ञाने  
पूर्वीच मत बदलून आग स्पष्ट माहीत केले की, "विकासवाद  
डार्विनने पुढे मांडला नवता तर कोणताही प्रस्तारवैशेषाचा  
ज्ञान तो साधू सोडू पाडला असाता. "

अतले अवशेष आणत्या दोनून् काटण्यांचे काम सर्वत्र  
चालू आहे व केनेडिक्ट नदीच्या दरीमध्ये मरीनूप प्राण्याचे  
पुष्कळ पुराव सापडले आहेत, व अमेरिकेच्या पूर्वभागात  
तटस्थप्राण्यांचे अनेक अवशेष उपलब्ध झाले आहेत.  
न्यूयॉर्कमध्ये एका सरोवराच्या माहेंडोनेन प्राण्याचा मान-  
डलेला सापडा हनीच्या हरीच्या सामान्याहून मोठा आहे.  
तसेच दात भवरा वृद्ध लाय हात. अमेरिकेच्या पश्चिमभा-  
गातील अवशेषावरून प्रा. कोपने उघडे पुराव नवी टरविळ  
आहेत. राजवडान उंच दगडियालाय मी. पुढील लघुपुस्त  
या मधे-मात्राचे प्रस्तारादेश सापडले असून हा प्राणी

अमेरिकेतल्या प्राचीन लिमर वंशापासून उत्पन्न झाला असावा  
अशी कल्पना आहे.

उलट पक्ष, ज्याचे प्रस्तारादेश सापडतात अशा विरुद्ध  
जातीचे वंशज आज कोणत्याच खडात सापडत नाहीत,  
अशा प्राणिजातीची उदाहरणे आहेत. टिडानोमरस, अथवा  
माटोपेरिडी ही एक प्राणिजात घोडा विषा मडा येंच्या  
पूर्वजापासून उत्पन्न झालेली होती या जातीचे प्राणी तृतीये  
युगाच्या मध्यकाळाच्या सुमारास पुष्कळ होत असे  
अवशेषावरून ठरते परंतु आज ही जात नष्ट  
झाली आहे.

**मृशालांचा उपयोग.**—(१) आतापर्यंत केलेल्या  
विश्लेषणावरून पृथ्वीचे बाह्य भाग हल्लीं जसे दिसतात तसेच  
प्रथम उत्पन्न झालेले माहीत हे स्पष्ट झालेच आहे. त्याचा  
मग्याचा आकार व स्थिति निरनिराळ्या अवस्थातून जात  
असता काळांतराने स्थाना प्राप्त झाली आहे या प्रत्येक  
अवस्थेत समुद्रात व पृथ्वीवर ज्या निरनिराळ्या वनस्पतींची  
व प्राण्यांची वाढ झाली, त्यातील काहीचे अवशेष भूगोला-  
च्या घनभागात अजून पुरलेले आढळून येतात. तेव्हा या  
शास्त्रावरून सृष्टीच्या सजीव व निर्जीव साध्याच्यात प्रहून  
वेगळे करक, त्याची कारणे वर्णन करून देता येईल.

२ वनस्पती व प्राणी यांचे सध्याचे वंश, पृथ्वीवर एका काळी  
असलेल्या दुसऱ्याच अतिशय भिन्न अशा वंशापासून झालेले  
आहेत, हे या शास्त्राच्या अभ्यासाने पक्कं झाले असल्या-  
मुळे भूगोलावरील जीवांचा अध्यायानु इतिहास लिहिण्याला  
या शास्त्राची मदत होते.

३ या शास्त्राची एक महत्त्वाची बाब जे प्रस्तारवैशेष  
झाले त्याने अनेक महाकांचे शोध लावले आहेत अमि-  
नीची पृथ्वीची उंची, विभागणी, त्याच प्रमाणे समुद्र, सरोवरे  
याविषयी भूगोलवेत्त्यांना मिळणारी माहिती त्यांनी प्रस्तारव-  
शेष शास्त्रावरून उत्पन्न केली असते.

४ सध्या ह्यात असलेले प्राणी व वनस्पती यांचे अँथ्रो-  
लिक वर्गीकरण भूस्ताराशास्त्रीय प्रमाणाने स्पष्ट होते, त्या-  
प्रमाणे मनुष्याच्या इतिहासातील अतिशय प्राचीन अशा  
काही दृश्यावर प्रकाश पडतो.

५ पूर्वकाचा पापुण्याची जी हल्ली हल्ली खालवर माते चालली  
आहे ती लहान वेगळ्याने एकाद्या देशाची किंवा शहराची  
अविलम्बता काय होणार हे जाणले समजून येते. उ-  
चानडा आणि युवावटेन हँड्समनशील भूमीचा मध्यस्थे  
थोडथोडा दोन चालला आहे, व हा शाक सारखा राहिला  
तर पाचवहावे वंशज विषागे घातू मिळणाना मंगरात  
पडत होईल.

भूशास्त्रांतील युगे—पृथ्वीच्या पोकळील प्रस्तराच्या स्वरूपावरून व त्यांतील अवशेषावरून प्रस्तरावशेषशास्त्रज्ञांनी पृथ्वीची निरनिराळी युगे कल्पिली आहेत यांपैकी कित्ये काला उद्देरा प्रमाणवशात मागे आलेलाच आहे या गर्व

युगांनि नावे, त्यांचा अनुक्रम, त्यांतील अवशेष व त्यांचा अजमास का पुढे दिव्यान्मार्ग मागण्यात येतो ( एल्फ पॅरस यां एव्होयुगा—हेबेल ) —

पृथ्वीच्या सेंद्रिय इतिहासातील युगे	भूस्तरशास्त्राचे काळ	मनुष्यवंश प्राण्यांचे प्रस्तरावशेष	प्रस्तरावशेषशास्त्राचा अजमास
१ प्राक्कनिक ( आर्क ओडोइक ) युग अपृष्ठवश युग	१ लॉरेशियन २ ह्युरोनियन ३ कॅम्ब्रियन	सपृष्ठवशी प्राण्यांचे प्रस्तरावशेष नाहीत	पाच कोटी वीस लक्ष वर्षे कर्दमज प्रस्तर ६३,००० फूट जाड
२ पुराण ( पॅलिओ-जोइक ) युग मत्स्ययुग	४ सिडुरियन ५ डेव्होनियन ६ कर्बनिक ( कार्बोनिफेरस ) ७ पर्मियन	मासे डिन्नेअस्ट मास्याची जात भुजलचर प्राणी सरपटणारे प्राणी	तीन कोटी बाव्वीस लक्ष वर्षे कर्दमज प्रस्तर ४१,२०० फूट जाड.
३ मध्य ( मेसोझोइक ) युग ( द्वितीयावस्थाक ) सरीसृप युग	८ त्रिस्तर ( ट्रायासिक ) ९ ज्युरोन ( ज्युरासिक ) १० सिटोपल ( क्रेटॅसियस )	मलमूत्रोत्सर्जनार्थ एकच द्वार असलेले सस्तनप्राणी ( मोनेत्रमेस ) कागाह जातीचे प्राणी जरायुपूर्व ( मत्रोयेरिया )	एक कोटी दहा लक्ष वर्षे कर्दमज प्रस्तर १२,३०० फूट जाड
४ निर्मातुप ( सेनोझोइक ) युग ( तृतीयावस्थाक ) सस्तनप्राणियुग	११ नयप्रभात ( न गगानी ) १२ नवपूर्वतर ( ओलिगोसी ) १३ नवपूर्व ( मिओसीन ) १४ नूतन ( मिओसीन )	माऊडाच्या जातीचे रात्रिचर प्राणी ( प्रासिमिएलियर ) बायुन माऊडाची जात ( सिनोपिथेका ) मानवसदृश मर्कट ( अन्थापाइडीज ) मर्कटमानव ( पिथेक्-प्रापी )	तीन कोटी वर्षे ३६०० फूट जाड
५ मानुष ( अन्थ्रोपोझोइक ) युग ( चतुर्थावस्थाक ) मनुष्ययुग	१५ हिम १६ हिमोत्तर	इतिहासपूर्व मनुष्य राजटी व सुधारलेले मनुष्य	३००००० वर्षे कर्दमज प्रस्तर थोडा जाड

एकदरीत प्रस्तरावशेषशास्त्र निरनिराळ्या प्राणिजातींमधील दुय्ये लुप्तवून देऊन विकासवादाचा पुष्टि दत्त आहे, असा या शास्त्रासधर्माने तिसरा व आखेराचा सिद्धांत हल्ली प्रस्थापित झाला आहे हा एव्होशिसाच्या दातकाअखेरेपर्वत या शास्त्राची स्थिति आहे परंतु पुढे विसाव्या शतकाअखेरेपर्वत कोणी एसादा निराळा सामार्क किंवा डॉबिन उत्पन्न होऊन तो एसादा नवाच सिद्धांत पुढे मांडणार नाही वगावरून ?

## मध्यम ११ वें

### जीविशास्त्र

या प्रकरणात राजीवसृष्टीसवर्षांच्या शास्त्राचा, म्हणजे मुरात वनस्पतिकोनि, प्राणिकोनि, व मनुष्यकोनि याचे शरीरावयव व त्यांचे व्यापार याविषयांच्या शास्त्राचा इतिहास यावयाचा आहे पाश्चात्य शास्त्र जीविशास्त्र ( ज्योएल्जी ) या व्यापक शास्त्राच्या दोन मुख्य

शास्त्रा मानतात. त्या वनस्पतिशास्त्र ( वॉटनी ) शास्त्रे प्राणिशास्त्र (शोर्ऑलजी) या होत वास्तविक, मानसिक व्यापार मेद या शरीरावशवर अवलंबून असल्यामुळे मानसशास्त्र ( सायकॉलजी ), तसेंच मनुष्यप्राण्याच्या शारीरिक व मानसिक व्यापारांमुळे उत्पन्न होणारे समानशास्त्र ( सोसिऑलजी ) याचा ' जीविशास्त्र ' या व्यापक नावाखाली समावेश व्हावयास पाहिजे तथापि सोयीकरिता समानशास्त्र व मानसशास्त्र यांना शास्त्र अगदी स्वतंत्र मानतात

उलटपक्षी, जीविशास्त्रे व अजीविशास्त्रे म्हणजे निर्जीव पदार्थां-संबंधाची पदार्थविज्ञान व रसायन ही शास्त्रे अगदी स्वतंत्र असल्याचे मानण्याची परंपरा आहे. परंतु अलीकडील शोधावरून मनीव व निर्जीव मृष्टीतील अंतर दूर होऊन निर्जीवातूनच सजीव सृष्टि उत्पन्न झाली असली पाहिजे असे सिद्ध झाल्या-सारखे आहे. यासच ही अगदी अलीकडील शोधांची माहिती ज्ञानकोशाच्या तिपऱ्या विभागात ( पृष्ठ १० ) दिली आहे

प्राध्याप्य व भारतीय दोन्हीहि प्राचीन पंडितांनी वनस्पति व प्राणिशास्त्राचा स्वतंत्रागें विचार केलेला दिसत नाही. आणि मानसिक व्यापाराचा मेदुशां किती संबंध आहे याच द ज्ञान फारसे न मिळविता मानसिक व्यापाराचा तत्त्वज्ञानाशी व नीतिशास्त्राशी संबंध जोडून देऊन तदनुसार त्याची मीमांसा रचली-विशेषतः भारतीय पंडितांनी-बऱ्याच उच्चादस्थेस नेलेली दिसते. जगदुरपतीचा विचार करताना एकंदर जीव,चे वर्गीकरणहि केलेले आढळते. त्यासंबंधानें प्राचीन हिंदू, बौद्ध व जैनधर्मी ग्रंथांत उगा कल्पना आढळतात त्या येथे देतो.

प्राचीन भारतीयोंंज अजीविशास्त्रविषयक कल्पना — अर्थाचीन जीविशास्त्राच्या दृष्टीने प्राचीन भारतीयांच्या कल्पना बऱ्या प्रकारच्या होत्या, हे पट्टाभ्युक्तिता प्राचीन संस्कृत वाङ्मयाचे अवलोकन केलें पाहिजे. जीविशास्त्राचे मूलरूपा बऱ्या तत्कालीन प्राणिजर्गीकरणपद्धतीवर अवलंबून आहे प्राचीनांनी केलेले प्राणिजर्गीकरण ज्या मानानें शास्त्रीय ठरेल, त्या मानानें त्या काळच्या जीविशास्त्रविषयक कल्पनाविकासाचे यथार्थ स्वरूप लक्षात येणार आहे वेदमंधातील दैववेतिहासातील उत्पत्तिविषयक कथामध्ये पुष्कळ ठिकाणी निरनिराळ्या प्राण्यांचे उद्देग आले आहेत. तसेंच मनुष्यशास्त्राच्या अखंड प्राथमिक अवस्थेंतील ज्ञाना विषयक कल्पनांचे अवघटन वेदप्रार्थामध्ये सादिलेले दिसतात की, त्यावरून त्या काळी प्राथमिक तत्त्वभेददर्शक असे पोटवर्ग पाडण्याच्या— इतकच नव्हे, तर एकंदर मनुष्यमृष्टीपासून प्राणिमृष्टि वेगवेगळी करणारया-कल्पना देखिल यशात स्थितात धासाव्यात, असे मंडूकीनेत, यास वाटते. परंतु वागवनेयासंहिता ( ३०८ ), घनपद्माश्रम ( १३.३, ४, ५ ) व आश्वलायन शृणुसूत्र ( ३४, १ ) यांत दिवना या उमेमांचा अर्ध मंडूकीनेतलें ऐतिहासिक पद्धतीने केलेला नाही.

ऋग्वेदामध्ये मानवकुलाची किंवा काही विशिष्ट गोत्रांची उत्पत्ति निरनिराळ्या प्राण्यापासून झाली असल्याबद्दलचे काही कल्पनांचे प्राचीन अश्वेप आढळून येतात असा आरोप करण्यात आला आहे. त्याचें म्हणणें असे की, काश्यप म्ह० वासव या नावाच्या ऋषीचा पुष्कळ ठिकाणी उद्देश येतो. शतपथब्राह्मण ( ७.५, १५ ) या ठिकाणी प्रजापतीने वर्माचे स्वरूप धारण केल्याचें सांगितलें आहे. ऋग्वेद ( ७१८, ९-१९ ) या ठिकाणी मत्स्य ( मासे ), अज ( बोकड ), शिषू ( शिंमले ), गीतम ( उत्तम बैल ), वरस ( वासरें ), शुनक ( कुत्रे ), कौशिक ( घुबड ), माहुकेय ( बेहक ) अशा प्रकारची

यानंतरच्या भास्तिक व नास्तिक दर्शनसंस्थांपाकीं वरील पौराणिक वर्गीकरणपद्धतीचा आश्रय घेऊन दिसतो. विशेषतः महोदयाने संस्थापितल्या जैन पंथाच्या तत्त्वज्ञाना-मध्ये या वर्गीकरणाच्या प्रदत्तास श्या घेऊनच मानाने चरन शास्त्रांय स्वरूप दिलेले दिसते. जैनांनी आपले वर्गीकरण निरनिराळ्या प्राण्यांच्या इंद्रियसंख्या निश्चित करून तदनुसार केलेले दिसते. त्यांनी एकंदर-प्राण्यांचे पुढील वर्ग पाडले आहेतः—

(१) एकेंद्रिय—या वर्गात वृक्ष वनस्पति वगैरेचा समावेश करण्यात येतो.

(२) द्विरेंद्रिय—या वर्गामध्ये कृमिकीटकादिकांचा समावेश होत असून यानां वरील वर्गाप्रमाणे स्पर्शेन्द्रिय व रस-न्द्रिय अशीं दोन इन्द्रिये असतात.

(३) त्रिरेंद्रिय—या वर्गामध्ये यरील दोन इन्द्रियांपेक्षा जास्त असे प्राणेंद्रिय असलेल्या सुर्या-वगैरेचा समावेश होतो.

(४) चतुरेंद्रिय—या वर्गामध्ये मधमांसा, जुगे इत्यादि येत असून त्यांनां इन्द्रियं जास्त असते.

(५) पंचेंद्रिय—या वर्गामध्ये सर्व सपृष्ठया प्राण्यांचा समावेश करण्यात येतो.

(६) षड्रिन्—या वर्गामध्ये यरील पांच इन्द्रियांखेरीज मन हे जास्त इन्द्रिय असलेले मनुष्य, देव वगैरे उच्च प्राण्यांचा समावेश होतो; व या वर्गाच्या उत्तर इतर पक्षिह्या पांच वर्गांस असेन्द्रिन् असे म्हणतात.

तत्त्वज्ञानविषयक प्रयांखेरीज वैयक्तीयताहि वनस्पतींचे वर्गीकरण आले आहे. अर्थवैयक्तीयता निषण्डप्रमाणेच अत्यंत गहनाचा राजनिषण्ड या प्रमाणान्-त्याचा कर्ता अनरहारे पण्डित याने एकंदर औपनिषदवस्तूंचे एकंदर चार वर्ग पाडले असून इतर वर्गांपैकी काहीमध्ये तोग, मांसाचे प्रकार वगैरेचे वर्जन आहे. ते औपनिषांचे १२ वर्ग पुढीलप्रमाणेः—

- १ गुह्यादि—हमा, रदनटा, गोमवली, पलाशी, तमाळी इ.
- २ शत, ष्ठादि—कापती, विपमुष्टि, महाराष्ट्री, मेण्डा इ.
- ३ पर्पटादि—धूलपत्रा, कोरफड, माद्री, झण्ड वगैरे.
- ४ पिपल्यादि—कुलन, भाळ्या, समुद्रफळ वगैरे.
- ५ मूलकादि—वेत, अळ, निरनिराळे कंद, शशांडुली वगैरे.
- ६ शास्त्व्यादि—प्राणक, तररी, भुतृण, पणिका वगैरे.
- ७ प्रमद्वादि—तमाल, यानीर, मुर्जे, लकुच, कारस्कर वगैरे.
- ८ करवीरदि—गुनाग, अगस्त्य, जपा, जाती वगैरे.
- ९ आमादि—कणस, भावळा, चिच, नाभळ वगैरे.
- १० चंदनादि—चंदन, अर्गळा, कस्तुरी वगैरे.

या प्रकारच्या वर्गीकरणामध्ये मध्यकारांचे काही तरी सामान्य तत्वे उपयोगात आणली आहेत. उदाहरणार्थ, मूलकादि वर्गामध्ये वेत, अळ, निरनिराळे कंद इत्यादिकांचा अंतर्भाव करण्यात आला आहे. तत्वेच शास्त्व्यादि वर्गामध्ये जंर, शमी, प्राणक, बेल, इहृपदी वगैरेचा अंतर्भाव करण्यात

आला आहे. अगस्त्य, मुचकुंद, मापरी, जपा, जाति इत्यादि लतावनस्पतींचा समावेश प्रमद्वादि वर्गात करण्यात आला आहे. कणस, भावळा, नाभळ, नारळी, खजुरी, काळिय, पिपळ, वड, भास्त्र्य, ओडुंवर, मोरी, भावळा, चिच, कवड, नागवेडी वगैरेचा आमादि वर्गात समावेश आला आहे. चंदनादि वर्गात निरनिराळ्या सुगंधी वनस्पती व कापूर, कस्तुरी, अर्गळा वगैरे इत्यांचाहि समावेश केला आहे. हे वर्गीकरण करतांना त्या त्या वर्गातील औपनिषदवस्तूंचे कोणकोणते सामान्य गुणधर्म दृष्टोत्पत्तीस आले होते त्यांचा काही एक उल्लेख नाही, परंतु असे काही तरी गुणधर्म दृष्टोत्पत्तीस आले असल्याशिवाय वर्गीकरण शक्य नाही.

प्राचीन भारतीयांनी या शास्त्रावेहि इतर धार्मिक शास्त्रांप्रमाणे अविश्रामयत्न मानल्यामुळे तत्त्वज्ञानाच्या घट-पटादिकांत वरील शास्त्रांय कल्पनांचा विकास होण्याची क्रिया खुरदून गेली होती.

तत्त्वज्ञानाखेरीज, वनस्पती व प्राणी यांची माहिती मिळविण्यास प्राचीन षड्रिन्नांना माग पाडणारा विषय म्हणजे वैद्यक. रोगांचे निदान व निव्विस्ता करण्याकरितां वैद्यकाच्या शारंगशाखा व औषधशाखा प्राचीन भारतांत व अंशक रोमन षड्रिन्नांनी पण्यास परिणत केल्या होत्या. स्वासंबंधाची माहिती “वैद्यक-भारतीय व पाश्चात्य” या प्रकरणात मागे दिली आहे.

वनस्पति व प्राणिशास्त्राच्या आधुनिक वाढीस १८ व्या शतकांत आरंभ झाला व त्याचा पाया दोनोपस (इ. स. १७०७—१७७८) या स्वीडीश शास्त्रज्ञांनी घातला. तरुणी निरनिराळ्या वनस्पती व प्राणी यांचे नमुने जमवून संग्रह करण्याचे काम पारले होते, व अमेरिका आणि आस्ट्रेलिया या नूतनशात खंडांतील वनस्पती व प्राणी यांनी सदरु संग्रहात फार मोठी व महत्वाची भर घातली. यासंबंधाची माहिती “सुष्टपदार्थसिंहास” (नैचरल हिस्ट्री) या नांवा-खाली संगृहीत करण्यांत येत असे.

लॅनिनससच्या काळापर्यंतचे सुष्टपदार्थशास्त्र—अजोनीन पद्धतखीर वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र ही लॅनिनससपासून अस्तित्वात आली असे मानण्याची काळ आहे. परंतु त्याच्या अपोदरहि काही विद्वानांनी या क्षेत्राकडे लक्ष दिले होते. त्यांचा विसर आपण होऊ देतो कामा नये. ती नावे खालीलप्रमाणे आहेत. कॉन्नाड गेस्नर (१५१६—६५), ऑट्टोवस सीबॅल्योनस (१५७९—१६०३), फ्रेन्सिस्कोरेडी (१५१८—७६), गियोव्हॅनी ऑल्फान्सो सोरेली (१६०८—७९) जॉन रे (१६२८—१७०५), रॉबर्ट हूक (१६३५—१७०३), जॉन स्क्वडम (१६३७—८०), मारसेलो मार्कोपि (१६२८—१४), नेहेमिया ग्यु (१६२८—१७११), जोसेफ हर्नफोर्ट (१६५६—१७०८), ब्लॉक जेकन कॅमेरे रिशस (१६६५—१७२१), स्टीफन हेलस (१६७७—१७६१). सेवटच्या विद्वानाखेरीज पाकी सगळे

ज्ञाना मानतात. त्या वनस्पतिशास्त्र ( वॉटनी ) आणि प्राणि-  
शास्त्र (थोथॉलजी) या होत. वास्तविक, मानसिक व्यापार  
मेदू वा शरीरावकाश अवलंबून असल्यामुळे मानसशास्त्र  
( सायकॉलजी ), तसेच मनुष्यप्राण्याच्या शारीरिक व मान-  
सिक व्यापारांमुळे उत्पन्न होणारे समाजशास्त्र ( सोशियॉ-  
लजी ) यांचा ' जीवशास्त्र ' या व्यापक नावाखाली समा-  
वेश म्हणण्यास पाहिजे. तथापि सैमीकरीता समाजशास्त्र व  
मानसशास्त्र यांचा शास्त्र अगदी स्वतंत्र मानतात

उत्तरपक्षा, जीवशास्त्रे व अजीवशास्त्रे म्हणजे निर्जीव पदार्थां-  
मंड्याची पदार्थविज्ञान व रसायन ही शास्त्रे अगदी स्वतंत्र  
असल्याचे मानण्याची परंपरा आहे. परंतु अलीकडील शोधाव-  
रून सजीव व निर्जीव मंडीतील अंतर दूर होऊन निर्जीवातूनच  
सजीव सृष्टि उत्पन्न झाली असली पाहिजे असे सिद्ध झाल्या-  
सारखे आहे. यासंबंधी अगदी अलीकडील शोधाची माहिती  
ज्ञानकोशाच्या तिगच्या विभागात ( पृष्ठ १० ) दिली आहे.

पाश्चात्य व भारतीय दौर्बोधित प्राचीन पंडितांनी वनस्पति  
व प्राणिशास्त्राचा स्वतंत्रागें विचार केलेला दिसत नाही.  
आणि मानसिक व्यापाराचा मेदूशी किती संबंध आहे याचे ह  
ज्ञान फारच न मिळविता मानसिक व्यापाराचा तत्त्वज्ञानाशी  
व नीतिशास्त्राशी संबंध जोडून देऊन तदनुसार त्याची सीमासा  
र्यानी-विशेषतः भारतीय पंडितांनी-बऱ्याच उच्चावस्थेस  
मेलेली दिसते. जगदुत्पत्तीचा विचार करतांना एकंदर जीव,चे  
वर्गीकरण केलेले आढळते. त्यासंबंधानें प्राचीन हिंदू,  
बौद्ध व जैनधर्मी ग्रंथांत ज्या कल्पना आढळतात त्या  
येथे देतो.

प्राचीन भारतीयांच्या जीवशास्त्रविषयक क-  
ल्पना—अर्वाचीन जीवशास्त्राच्या दृष्टीने प्राचीन भारती-  
यांच्या कल्पना कशा प्रकारच्या होत्या, हे पहाव्यवहृता  
प्राचीन ग्रंथानुसार यांच्याचे अवलोकन केले पाहिजे. जीव-  
शास्त्राचे मूलरूप बर्हती तारकालीन प्राणिपर्यावरणपद्धती-  
वर अवलंबून आहे. प्राचीनांनी केलेले प्राणिवर्गीकरण ज्या  
मानानें राष्ट्रीय ठरेल, त्या मानानें त्या काळच्या जीवशास्त्र-  
विषयक कल्पनाविकासाचे यथार्थ स्वरूप लक्षात येणार आहे.  
वेदमंडोतील वैवर्तितहासातील उपपत्तिविषयक कल्पनांमुळे पुष्कळ  
ठिकाणी निरनिराळ्या प्राण्यांचे जेष्ठेण आले आहेत. तसेच मनु-  
ष्यप्राण्याच्या अखंड प्राथमिक अवस्थेतील अशा किरकळकण-  
माने अवस्थेत वेदमंडोमध्ये राहिलेले दिसताना येी, त्यावरून त्या  
काळी प्राण्यांमध्ये सूक्ष्मभेददर्शक असे पोटवर्ग पाहण्याच्या—  
हाकेन नग्न, तार एकंदर मनुष्यमंडीपामून प्राणिमंडीत वेगवेगळी  
कल्पनांच्या-कल्पना देवाल शक्यता असल्यावात, असे  
मंडोनेन, यास वाटते. परंतु वागमंडोदीर्घाहिता ( ३०८ ),  
प्राणपञ्चम ( १३.३.५, १३ ) व यावल्यान एचमून  
( ३.५.१ ) यां दिग्गंगा उमेयांचा अर्ध मंडोनेनने ऐति-  
हासिक पद्धतीने केलेला नाही.

ऋग्वेदामध्ये मानवकुळाची विंवा काही विशिष्ट गोत्रांची  
वस्तुनिष्ठ निरनिराळ्या प्राण्यापामून झाली असल्याबद्दलही काही  
कल्पनांचे प्राचीन अवस्थे पाहळून येतात असा आरोप करण्यांत  
आला आहे. त्याचे म्हणणे असे की, काश्यप ऋ० पासव वा  
नावाच्या ऋषींचा पुष्कळ ठिकाणी जेष्ठ येतो. शतपथ-  
ब्राह्मण ( ७.५.१५ ) या ठिकाणी प्रजापतीने कर्मांचे स्वरूप  
धारण केल्याचे सांगितले आहे. ऋग्वेद ( ७.१८.१-१९ )  
या ठिकाणी मरुत ( मासे ), अज ( बोकड ), शिषू ( शिमेंग ),  
गोतम ( उत्तम बैल ), वास ( वासरें ), शुनक ( कुत्रे ),  
कौशिक ( घुबड ), माडुकैय ( बैल ) अशा प्रकारची  
गोत्रांची नावे आली आहेत, अशा प्रकारचे आरोप अनेक  
ठिकाणी दृष्टीस पडतात. त्यांची अपर्याप्त यथार्थता तिष्ठत्या  
विधानातील गोत्रविषयक विवेचनावरून दिसून येईल. अर्थात  
प्राचीन प्राण्यांचे वर्गीकरण वाच्य, आरण्य आणि ग्राम्य असे  
पुरुषसूक्तात दिसून येते. प्राचीन भारतीय ब्राह्मणातील अर्थात  
सामान्य वर्गीकरण स्मृति व पुराणे यामधील सृष्ट्युत्पत्तिविष-  
यक वर्णनात आढळून येते ते अण्डज, जातक, स्पृशज व उद्भिज  
असे होय. मनुस्मृति अध्याय १ श्लोक ३९ ते ४६ मध्ये या  
वर्गीकरणाचे थोडक्यांत स्वरूप दिले आहे. यामध्ये प्राणी,  
वनस्पती, मनुष्ये, देव इत्यादि सर्वांचेच वर्ग पाहलेले आढ-  
ळतात. यांपैकी प्राण्यांचे स्थूल वर्ग पुढीलप्रमाणे दिले  
आहेत. ते—

- १ किन्नर—आर्वाणिक देवविशेष.
- २ यानर—आकारानें मनुष्यसदृश प्राणी.
- ३ मरुत—रोहित वर्गने निरनिराळ्या प्रकारचे मासे.
- ४ विहंगम—आकाशचर्या पक्षी.
- ५ पशु—गाय, बैल यासारखी उपयुक्त जनावरे.
- ६ मृग—हरिण वर्गनेसारखे अरण्यवासी प्राणी.
- ७ व्याल—सिंह, बाघ, लाडगे इत्यादि हिंस्र प्राणी.

हे वर्गले सात पोटवर्ग एका ' उभयोदत ' ( दोन  
दातांच्या धोळी असलेले ) अशा संज्ञेच्या मुख्य वर्गात समा-  
विष्ट होतात. दुसरा एक शुद्ध जंतूंचा स्थूल वर्ग मानण्यांत  
आला आहे; व त्यामध्ये कितित मोठे ( १ ) फोटक,  
त्यापेक्षा लहान ( २ ) कृमि, ( ३ ) पतंग,  
( ४ ) यूकामक्षकमस्तुनादि, ( ५ ) वृक्षलगादिसावर इत्या-  
दिकांचा अंतर्भाव होतो.

वर सांगितलेल्या सामान्य अनुवर्गीकरण पद्धतीप्रमाणे जरा-  
नुभवर्गीकरण पशु, मृग, व्याल, राक्षस, पिशाच, मनुष्ये  
इत्यादिवाचा अंतर्भाव केला जातो. अण्डज वर्गामध्ये पक्षी,  
नर्प, नन, मरुत, कच्छप वर्गने स्पृशज व उद्भिज प्राण्यांचा  
समावेश केला आहे. ब्राह्म, पिशा, डेंडूच, उवा इत्यादि  
प्राण्यांचा स्पृशजवर्गामध्ये समावेश करण्यांत आला आहे. व  
उद्भिज वर्गामध्ये वृक्षवस्त्रयादींचा समावेश करण्यांत  
येतो.



मानेतरच्या आस्तिक व नास्तिक दर्शनसंस्थापकांनी बरील पौराणिक वर्गीकरणपद्धतीचा आश्रय केलेला दिसतो विशेषतः. मनु धर्मात न संस्थापिलेल्या जैन पंथाच्या सत्त्वज्ञाना-मध्ये या वर्गीकरणाच्या पद्धतीस त्या वेळेच्या मानाने बरेच शास्त्रीय स्वरूप दिलेले दिसते. जैनांनी आपले वर्गीकरण निरनिराळ्या प्राण्यांच्या इन्द्रियसह्या निमित्त करून तदनुसार केलेले दिसते. त्यांनी एकंदर प्राण्याचे पुढील वर्ग पाडले आहेतः—

(१) एकेंद्रिय—या वर्गात वृक्ष वनस्पति वर्गरेचा समावेश करण्यात येतो.

(२) द्विर्द्रिय—या वर्गामध्ये वृम्वीटकादिकाचा समा-वेश होत असून यानां बरील वर्गीप्रमाणे स्पर्शद्रिय व रसन-द्रिय अशा दोन इंद्रिये असतात.

(३) त्रिर्द्रिय—या वर्गामध्ये बरील दोन इंद्रियापेक्षा जास्त असे प्राणदिय असलेल्या सुगंधा वगैरेचा समावेश होतो.

(४) चतुर्द्रिय—या वर्गामध्ये मधमाद्या, सुमे इत्यादि येत असून त्यांना वृम्वीटका जास्त असते.

(५) पंचेंद्रिय—या वर्गामध्ये सर्व सपुष्टयसं प्राण्यांचा समावेश करण्यात येतो.

(६) षष्टिर्द्रिय—या वर्गामध्ये बरील पांच इंद्रियासोबत मन हे जास्त इंद्रिय असलेले मनुष्य, देव वगैरे कथा प्रतीच्या प्राण्यांचा समावेश होतो, व या वर्गाच्या उकट इतर पंडित्या पाच वर्गास असंजिन् असे म्हणतात.

तत्त्वज्ञानविषयक प्रभाषेतील वैयक्त्येतातहि वनस्पतीचे वर्गीकरण आले आहे. अ.पर्वकालातील निषण्णप्रपापेही अत्यंत महत्त्वाचा शतनिषण्ण या प्रयोगामध्ये त्याचा कर्ता श्रीनरहरि पण्डित याने एकंदर शीतचिवनस्पतीचे एकंदर बारा वर्ग पाडले असून इतर वर्गांही काहीमध्ये रोग, मान्यचे प्रकार वगैरेच वर्जन आहे ते औपचीचे १२ वर्ग पुढीलप्रमाणेः—

- १ शुद्ध्यादि—हेमा, रुद्रजटा, गोमदाक्षी, पलाशी, तमाली इ
- २ शतवृक्षादि—कार्पाती, विपमुष्टि, महाराष्ट्र, लेण्डा इ
- ३ पिपल्यादि—यूत्रपत्रा, वीरकड, माछी, क्षण्ड वगैरे.
- ४ वनस्पत्यादि—कुलंज, आळता, समुद्रफळ वगैरे.
- ५ मूलकादि—येत, अक्ष, निरनिराळे कंद, शयाडुली वगैरे.
- ६ शास्मल्यादि—प्राश्नक, तरटी, भूतण, चण्डिका वगैरे.
- ७ प्रभद्रादि—तमाल, यानीर, भूर्ज, लडवू, कारस्कर वगैरे.
- ८ कर्दवीरादि—पुनाग, अगारव, जपा, माती वगैरे.
- ९ आसदि—जणप, भावळा, चिच, जामळ वगैरे.
- १० चंदनादि—चंदन, अर्गंग, कस्तुरी वगैरे.

या प्रकारच्या वर्गीकरणामध्ये प्रत्येकावर काही तरी सामान्य तत्वे उपयोगात आणली आहेत. उदाहरणार्थ, मूल-कादि वर्गामध्ये येत, अक्ष, निरनिराळे कंद इत्यादिकांचा अंतर्भाव करण्यात आला आहे. तसेच शास्मल्यादि वर्गामध्ये अंतर्भाव करण्यात आला आहे. इहगुदी वगैरेचा अंतर्भाव करण्यात

आला आहे अगस्त्य, मुचकुंद, माधवी, जपा, जाति इत्यादि लनावनस्पतींचा समावेश प्रभद्रादि वर्गात करण्यात आला आहे. फणस, भावा, नामळ, नारळी, लसुरी, डालिय, पिपळ, वड, अक्षय, मीठुंबा, मोरी, भावळा, चिच, कण्ड, नामवेली वगैरेचा आभ्रादि वर्गात समावेश आला आहे. चंदनादि वर्गात निरनिराळ्या तुमधी वनस्पती व कापूर, कस्तुरी, अर्गंग वगैरे द्रव्याचाहि समावेश केला आहे. हे वर्गीकरण करताना त्या त्या वर्गातील औषधीवनस्पतीमध्ये कोणकोणते सामान्य गुणधर्म दृष्टोत्पत्तीस आले होते त्याचा काही एक उल्लेख नाही, परंतु असे काही तरी गुणधर्म दृष्टो-त्पत्तीस आले असल्याशिवाय वर्गीकरण शक्य नाही

प्राचीन भारतीयांनी या शास्त्राचेहि इतर आधिभौतिक शास्त्राप्रमाणे अभियोगमयत्वं मानल्यामुळे तत्त्वज्ञानाच्या घट-पटादिकांत बरील शास्त्रीय कल्पनांचा विचार होण्याची क्रिया सुरुवात झेली होती

तत्त्वज्ञानाखेरीज, वनस्पती व प्राणी याची माहिती मिळ-विण्यास प्राचीन धर्मज्ञांना माग पाडणारा विषय म्हणजे वैद्यक. रोगांचे निदान व निश्चिस्ता करण्याकरिता वैद्यकाच्या वारंवारशास्त्रा व औषधशास्त्रा प्राचीन भारतांत व ग्रीक रोमन पंडितांनी पण्याव परिणत केल्या होत्या. त्यासंबंधाची माहिती “वैद्यक-भारतीय व पाश्चात्य” या प्रकरणात मागे दिली आहे.

वनस्पति व प्राणिशास्त्राच्या आधुनिक बाबीस १८ व्या शतकांत आरंभ झाला व त्याचा पाया लीनियस (इ. स. १७०७—१७७८) या स्वीडीश शास्त्रज्ञाने घातला. तत्पुर्वी निरनिराळ्या वनस्पती व प्राणी यांचे नमुने बनवून संग्रह करण्याचे काम चालू होतं, व अमेरिका आणि आस्ट्रेलिया या नूतनज्ञात खकांतील वनस्पती व प्राणी यांना सदरहु भ्रमंभूत फार मोठी व महत्त्वाची भर घातली यासंबंधाची माहिती ‘सुष्टपदार्थसिंहस’ (नॅचरल हिस्ट्री) या नांवा-च्याही संपूर्णत करण्यात येत असे.

लीनियसच्या काळापेथेंतच सुष्टपदार्थशास्त्र—अर्वाचीन पद्धतसोर वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र ही छेनि-जसपासून अस्तित्वात आली असे मानण्याची चाल आहे परंतु त्याच्या अगोदरहि काही विद्वानांनी या क्षेत्राकडे लक्ष दिले होते त्याचा विचार आपण होऊं देता कामा नये. ती नावे खालीलप्रमाणे आहेत कॉझाड गॅस्नर (१५१९—१५), अँड्रिअस वॉल्वेरीनस (१५७९—१६०३), प्रॅन्सि-स्कोरेडी (१५१८—७६), गिओर्हॅनी ऑल्फान्सो बोरेली (१५०८—७९) जॉन रे (१६२८—१७०५), रॉबर्ट हूक (१६३५—१७०३), जॉन स्वॅमहम (१६३७—८०), मार-तेलो मालबेथी (१६२८—९४), नेहेमिया ग्यू (१६२८—१७११), जोसेफ हर्नफोर्ट (१६५१—१७०८), ब्लॉक जेकब कॅमेरे रिअस (१६५५—१७२१), स्टॉफन हेल्स (१६७७—१७६१) शेवटच्या विद्वानाखेरीज पाही सगळे

स्त्रीनिभ्रमच्या पूर्वीचे होणे आणि गेहन व शीयॅलगीनम हे तर कोपरनिकसच्या काळचे होते

गागे मॉरमेला मालविधीचा त्याने केलेल्या शोषाबद्दल उद्देग आलाच आहे, व तेथे मॉरसेलो हा सूक्ष्म वाहिन्यातून रक्तगोलक जात असतात हे पाहणारा पहिला निरीक्षक होता अर्गेडि र्वा वेळी सांगण्यात आले आहे. त्यानेच स्नायू-मय शरीरघटकाचे व्यवच्छेदन प्रथम केल्यामुळे सूक्ष्मदर्शक शरीरशास्त्राचे जनकत्व याचेकडे येते. परंतु मालविधी पक्ष प्राण्याच्या स्नायूमय शरीरघटकाचे व्यवच्छेदन करून थाबला नाही; त्याने वनस्पतींचे व्यवच्छेदन केले होते व त्याला वानस्पत्यशास्त्राचा जनक म्हणावा याचाहि दूरकत नाही. परंतु या मानात त्याचा भागदार न्यू नावाचा इंग्रज गृहस्थ आहे. '१६८९' साली 'ऑनॅटोमिशा इंडरम' (वक्षशरीर) हा मालविधीचा ग्रंथ प्रसिद्धीसाठी रॉयल सोसायटीने पाठवला गेला त्याचे पूर्वी थोडे दिवस न्यूचा 'ऑनॅटोमी ऑफ व्हेमिटेबलस' (वानस्पत्य शरीर) हा ग्रंथ प्रकाशकाच्या हातात पडला होता. न्यूचे पुस्तक वनस्पती मधील लिंगविषयक भेद दाखवून देण्याच्या ध्येयाने कालिकारक होते.

रॉबर्ट हूकने दुर्बिणीमध्ये सुधारणा करून वनस्पतिशास्त्राचा अभ्यास केला व १६६७ मध्ये इतर शोधाबरोबरच सुवाच्या हाडामधील सूक्ष्मरज्युक्त रचनेचा शोध लावला. त्याने मेल म्हणजे गोलक अथवा पेशी हा शब्द यांतबोधात प्रथम प्रचारात आणला. हे हूक वेगवेगळे शोध व यापूर्वी जुकताच लागलेला हार्वेचा दृष्टिभ्रमसंशयाचा शोध यांनी प्राणि आणि वनस्पति यांच्या रचनेतील साम्याकडे लोकांचे लक्ष वेधून घेतले. हेरमने रक्ताच्या दायातील प्रेरणा निश्चित करण्यासाठी प्राण्यावर घरेच प्रयोग केले होते, व त्याचप्रमाणे वनस्पतीतील रसाच्या दायाबद्दलहि केले होते. त्याने १७२७ मध्ये 'व्हेमिटेबल स्टॅटिस' (वानस्पत्य स्थितिशास्त्र) हा अतिशय महत्वाचा ग्रंथ लिहिला व यामुळे तो वानस्पत्य इंदियविज्ञान या शाखेचा जनक मानला गेला आहे.

वनस्पतिशास्त्रामध्ये अगूर प्राणिशास्त्रामध्ये कीनिअसच्या वर्गीकरणाने पूर्वीच्या सर्व वर्गीकरणांचे उच्चाटन केले पूर्वीच्या वर्गीकरणात काही शास्त्रीय प्रयत्न होता. परंतु काही वर्गीकरणे "वायव्यान् धारण्यान् प्राम्याधये" या प्रकारच्या पशुवर्गीकरणप्रमाणे होती. १६७० सालच्या सुमारास डॉ. मॉरीसनने वनस्पतींचे वर्गीकरण केले होते. यानंतर १२ वर्षांनी त्याच्या मागील रेंवे वर्गीकरण अस्तित्वात आले. रेंवे 'फला' च्या आधाराने वनस्पतींचे ३३ वर्गे केले यानंतर काही वर्षांनी लिपसीगचे प्रो. रिचिन्स यांनी 'फला' च्या तत्वावर आणगी एक वर्गीकरण केले. प त्याचप्रमाणे कॅमेरे-रियन व डूनफोर्ड यांनीहि वर्गीकरण केले डूनफोर्ड यांचे वर्गीकरण अनिश्चय लोकाप्रिय होते. परंतु पुन्हा अथवा अन्तः पुन्योत्थाच्या शास्त्रानुसार वनस्पतींचे ८००० प्रकारांचे

पद्धतशीर वर्गीकरण कीनिअसने केल्यामुळे हेच जास्त प्रमाण मानण्यात येऊ लागले

ह्या प्राय संशोधकांनी वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र या दोहोंकडेहि लक्ष पुरवले होते त्याच्या शास्त्रीय शोधातील 'सृष्टपदार्थशास्त्र' (नॅचरल सायन्स) हे नाव देण्यात आले, व त्यांना 'सृष्टिशास्त्र' (नॅचरलिस्ट) असे नाव देण्यात आले कीनिअसच्या काळानंतरहि घरेच दिवस ज्ञानाच्या वर्गीकरणाची विरेप जरूरी भासण्याची वेळ आली नव्हती. कारण त्यावेळी ज्ञानाचा प्रसारच व्हावा तितका ज्ञान नव्हता.

कॅरोलस कीनिअस १७०७ मध्ये स्वीडनमधील रॅशल्ट या गावी जन्मला. लहानपणापासूनच बापाने सांगितलेली वनस्पतींची नावे व निरनिराळ्या वनस्पतीविषयी माहिती ध्यानात ठेवण्याची त्याला आवड होती. पुढे या विषया-शिवाय इतर विषय त्याला सुळीच आवडत नसत. त्याच्या बापाची इच्छा त्याने धर्मोपदेशक व्हावे अशी होती परंतु कीनिअसला त्याची आवड नाही, व त्याची इंद्रिय-विज्ञानशास्त्रात गति आहे हे पाहिल्यावर त्याने त्याला वैद्यकीकडे घातले व त्यामध्ये कीनिअस हा चमकू लागला. याबरोबरच त्याने इतर पक्षी-विद्या, कृमिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र या आवडत्या शास्त्रांचाहि अभ्यास चालू ठेवला. १७२९ साली त्याने वनस्पतीतील लिंगभेदावर लिहिलेल्या निबंधांमुळे, उत्साला युनिव्हर्सिटीचा प्रो. ओलॉफ रुडबेर्गच्या मनावर त्यातील महत्वाच्या कल्पनांचा परिणाम होऊन त्याने त्याला आपला दुय्यम म्हणून नेमले. या डिप्लोमा विद्यापीठाचे वनस्पतिशास्त्राभ्यासान्विता सद्यार केलेले धर्मीचे त्याला पूर्णपणे पहावयास व अभ्यासात नरण्यास मिळाले. व त्याने 'सिस्टिमा मॅटथूरा' हा पहिला महत्वाचा व व्यापक ग्रंथ लिहावयास हाती घेतला. हा ग्रंथ प्रसिद्ध होताना त्यातील पद्धतशीर विवेचनामुळे व वर्गीकरण पद्धतीमुळे तो एकदम लोकांच्या नजरेस आला. यानंतर त्याने दुसरेहि वनस्पतिशास्त्रावर ग्रंथ लिहिले व आपली प्रसिद्ध 'पद्धति' पूर्ण विवेचनारह लोकांपुढे मांडली. ह्या पद्धतीला 'कृत्रिम पद्धति' असे नांव आहे कारण ती लिंगभेदाच्या पायावर उभारली असून त्यात निसर्गसिद्धताम्यापेक्षा काही टाळक गुणधर्मांवर वर्गीकरण केले आहे. आठ काळ ही पद्धत 'निसर्ग' पद्धतीकडे जाण्याची पायरी म्हणून मानली जाते, परंतु त्या वेळेस ती सर्वात श्रेष्ठ मानली जात होते.

शास्त्रीय परिभाषेसंबंधी कीनिअसने मोठी सुधारणा केली. या वनस्पतिशास्त्रामध्ये, फार गुंतागुंत असल्यामुळे परिभाषा ठरविणे अत्यंत जरूरीच होते. त्याच्या ग्रंथात जवळ जवळ १००० पारिभाषिक शब्द त्याच्या अर्थासह व स्पष्टीकरणासह दिलेले आढळतात व त्यामुळे काम फार सुट्टर झाले. त्याची वर्णन करण्याची पद्धति अजूनहि अवधी लागून अनुसरली जाते.

या शास्त्रात्ता निगदित अशी वनस्पतीच्या पारिभाषिक नांवाचीही यादी अस्तित्वात येण शक्य होते. एका वनस्पतीबद्दल पुष्कळ लेखन शब्द देऊन वनस्पतीचे वर्णन करण्याची पूर्वीची पद्धत पार वेगळी व प्रत्यक्षच होती. लिथ्यलून सोपी पद्धत काढण्याचे खनिजशास्त्राच्या पूर्वीही अनेक निष्पन्न प्रयत्न झाले होते. स्वतः लिनिअसनेचुदा पूर्वी यादी धर्षवत प्रयत्न केले होते. पण हेचही त्याने एक पद्धति घोषून काढली. त्या पद्धतीचे चार म्हणजे, कोणत्याही वनस्पतीला हल्ली ईंग्लिश समागत ज्याप्रमाणे एक नाव व आठनाव अशी पद्धति आहे त्याप्रमाणेच फक्त दोन नावे देऊन आकर्षण होय. वनस्पतीची जात व जगातील निरनिराळ्या गुणधर्मांनी युक्त असे व्यक्तीराचक नाम एवढेच लक्षण त्याच्या मते पुरेसे आहे. उदाहरणार्थ माभराच्या सर्व जातीला 'केलीस' हे नाव असून मग 'केलीस डिप्टे' म्हणजे विह, 'केलीस ओमोस्टिका' म्हणजे माभर, 'केलीस पाईस' म्हणजे वाय अशा-तऱ्हेने त्या जातीतील विविध प्रण्यास नावे देता येतात त्याच्या पूर्वी एखाद्या वनस्पतीचे वर्णन देण्याला बोल्ले लागत असत, त्या ऐवजी या पद्धतीने दोन शब्दांतच आपणास त्या रस्त्याचे वर्णन देता येते. १७१८ मध्ये ही पद्धतसाल गेल्या सत्सताला त्याने बर्नाड व अँड्रु डॅरिन दाज्यू या वनस्पतिशास्त्रज्ञांमार्फत वनस्पतिशास्त्राबद्दल चिन्तना केली. व पुढे या दोन शास्त्रज्ञांनी काढलेल्या 'निसंग' पद्धतीने खनिजशास्त्राच्या पद्धतीचे त्यान घेतले त्याची पद्धत फार सोपी व निसंग-साध्यावरून ठरवलेली आहे. त्याची पद्धत दलावर, बीजा-च्या रचनेवर व पुंकासरावर उभारलेली आहे. तीमध्ये नंतर थोडेफार फेरफार झाले आहेत, परंतु त्याची पद्धत वनस्पति-वर्गीकरणाचा पाया आहे यांत संशय नाही.

अर्थाचीन वनस्पति शास्त्राची याद.—पॅबर्ट प्राऊन (१७३३ ते १८५८) या वनस्पतिशास्त्रज्ञाने प्रथम वैज्ञानिक वर्गीकरणपद्धतीची याद उचलून धरली. इ. स. १८२७ मध्ये त्याने वनस्पतीतील आधुनिक आणि अनाधुनिक या दोन वर्गातील फरक नजरेस आणिला. इ. स. १८३० मध्ये जॉन लिंडले याने कॅडोल् याच्याच पद्धतीत थोडाफार फेरफार करून आपला वर्गीकरणपद्धतीवर्गल प्रथ लिहिला. इ. स. १८३२ ते १८५९ या कालात वनस्पति-शास्त्राच्या पद्धतशीर अभ्यासात बरीचशी प्रगति झाली. या कालातील प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ एम्. एल्. एडलिंगर (१८०४ ते १८४९) व जे. लिंडले हे होते.

तथापि, या कालात संपुष्टवनस्पतीचा मितका अभ्यास झाला होता; तितका अपुष्टवनस्पतीचा झाला नव्हता. परंतु सधुक्त सूक्ष्मदर्शकात घरीन सुधारणा झाल्यामुळे या वनस्पतीचीही सूक्ष्म अभ्यास करणे शक्य झाले. इ. स. १८५९ मध्ये विल्हेल्म हॉकमीस्टर याने अपुष्टवनस्पतींतील उच्च वर्गातील शाखांच्या निष्पन्नानांचा तांत्रिक-अभ्यास करून जे पक्ष प्रसिद्ध केले, त्यांमुळे या लघु वर्गातील वनस्पतीच्या

परस्परसंस्कारावर बराच प्रकाश मळून त्याचे स्थापुर्ण, शेव-सर्व, वेगवेगळी संपुष्टवर्ग इत्यादि वर्गात वर्गीकरण करता आले संपुष्टवर्गांतच आधुनिक व अनाधुनिक येतात.

संपुष्ट वनस्पति अथवा वनवनस्पति याचे वैश्वम आणि ह्मकर यांनी केलेले वर्गीकरण सध्या इंग्लंड आणि अमेरिके-मध्ये मान्य केले जाते. यांनी अनेक वनस्पतींचे वर्गीकरण पूर्वीच परीक्षण करून निरनिराळ्या जातींच्या वनस्पतींचे वर्णन आपल्या 'वनस्पतिशास्त्र' (जिनेरा इंडेस्) या ग्रंथात दिले आहे. या पद्धतीहून थोडीशी मित पद्धति ए. टम्ब्यू ऐकर (जॉर्जिन १८८३) याने पुढे आणिली आहे; व मॉर्लिन बेथील डॉ. अँड्रेस्. एकर याने तंतून थोडा फेरफार करून त्या पूर्वावस्थेत नेण्याचा प्रयत्न केला आहे.

वनस्पतींच्या वर्गीकरणानुसार त्यांच्या शारीर व इद्रिय-विज्ञान या शाखांचा अभ्यास त्याच गतीने चालू राहिला नाही. म्यु आणि मालपिच यांच्या नेतर सुमारे सभर वर्षे या शाखेकडे दुर्लक्ष झाले होते इ. स. १८०९ मध्ये मिचेल (१७५६ ते १८५४) याने वानस्पत्य शारीर व इद्रियविज्ञान या विषयावर एक ग्रंथ लिहिला. या नंतर लँडरकर कुट्टे स्ट्रेगल व एल् सी. ड्रेव्हिएरस यांचे ग्रंथ बाहेर पडले. इ. स. १८१९ मध्ये जे. जे. पी. मोहलडॉवर याने वनस्पतिपटक चाण्यात ओंठ करून त्याच्या पेशी वेगळ्या काढल्या. एफ. जे. एफ. नेगल् आणि एच्. म्युन मोहल यांनी एकोविशान्या वातकाच्या सध्याच्या सुमारास वानस्पत्यशारीर या विषयाच्या अभ्यासात शार्द्व पद्धति लावून दिली. याच वेळी एफ. जे. ह्युडेन (१८०४ ते १८८१) आणि एफ. उगेर (१८०० ते १८७०) यानांही या शाखाचा अभ्यास चालविला होता. लागेली याने अणु-मय ब्रुडेन्च्या पेशीमय पापुष्यांच्या बाबीचा अभ्यास चालविला होता. याच अभ्यासांमुळे हल्लीच्या सिटो-लॉजी या शाखेत अंतर्भूत होणाऱ्या, देशांच्या ११ अभ्यासाच्या अर्वाचीन पद्धतीचा उगम झाला जार्ज् सॅनिओ आणि हॅरिन्ग यांनी वनस्पतिपटकांची रचना व वाढ याच्या ज्ञानात भर घातला व बॅरी याच्या प्रयत्ने (१८७७—'संपुष्टवनस्पति व नेचा यांचे तालनिक शारीर') उपलब्ध ज्ञानाची उदाग रीतीने मांडणी केली. यानंतर या शाखेतील शोध टायघम व एकाचे शिष्य यानी पुढे चालविले आहेत; व उपलब्ध ज्ञान गोष्टीवरून सामान्य नियम घडविण्याचा प्रयत्न चालू आहे.

वनस्पतीमध्ये लिपभेद अथवा ही गोष्ट प्राचीन काला-धामून ज्ञात होती इतिहासमय सज्जुाचे पीक येण्याकरिता दोन प्रकारची कुले पकन आणवी लागतात ही गोष्ट प्राचीन कालीन ज्ञान होती. सज्जुाची लागवड परंपरेने फक्त खेतातीच्याच शाखांची पंदास करीत असत याचे योग्य यत्ना-करिता रानातील शाखांची कुले आणात असत याचे लोचनेमि-अथ लोकांनीही बाजुराच्या शाखांमार्फत व्रीपुर्न भेद

माहीत होता, ही गोष्ट आपणास हिरोडोटसवरून दिसते. थिओफ्रेस्टस यानेहि झाडांतील लिगभेदाचा उल्लेख केला आहे. थिओफ्रेस्टसमंतर रॉसेल्लानस यानेच लिगभेदाबद्दल विचार केलेला आढळतो. यानंतर नेहेमिया ग्रू याने आपल्या ग्रंथांत स्त्री आणि पुंकेसरांच्या कार्याबद्दल विवेचन केलेले आढळते. 'प्रपुण्या म्हणण्याचा अनुवाद रे' याने आपल्या १६१४ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या ग्रंथांत केलेला आढळतो. दुबिगेन येथील वैद्यक व वनस्पतिशास्त्राचा अध्यापक जे. कॅमेरेरिअस याने स्त्री व पुंकेसर यांचे जननक्रियेतील कार्य विवेचन करणारे एक पत्र प्रसिद्ध केले व त्यात अपुणवनस्पतींत ही संशोधन सोधून काढणे किती अवघड जाते हे दाखविले. सॅम्युएल मोरलंड याने परागांच्या कार्याविषयी एक निबंध लिहून इंग्लंड याने पुढे केलेल्या कार्याची अंधूक कल्पना आणून दिली. १७११ मध्ये जिऑफ्राय याने फ्लोत्पासिमध्ये स्त्रीपुंकेसर व परागमिश्रणाच्या कार्याची आवश्यकता प्रतिपादन लिनेअसने १७३६ मध्ये वनस्पतींचे सपुष्प व अपुष्प या दोन वर्गांत वर्गीकरण केले. यानंतर जोहॉन हेडविग (१७३० ते १७९९) याने शेवटातील जनसंश्लेषासंबंधी माहिती देणारा आपला ग्रंथ इ. स. १७८२ मध्ये प्रसिद्ध करीपर्यंत वानस्पत्यंशदिविज्ञानांत फारशी प्रगति झाली नव्हती; व वानस्पत्य पिण्डबुद्धिसाखामध्ये बरेच दिवस शुद्धीच प्रगति झाली नाही. इ. स. १८१५ मध्ये ट्रेडिहर्ननस याने वानस्पत्यपिण्डबुद्धिसाखात कांहीं संशोधन केले; पण फारशी नवीन माहिती मिळविली नाही. १८२३ मध्ये ऑग्विस्ती याने परागपिटिकांचा शोध लाविला. यानंतर ब्रॉमिआर्ड व ब्राऊन यांनी बाव दिशेने शोध करून ब्राऊनने परागपिटिका बगोडबेद्रूपयेंत गेलेली असते हे दाखविले. या शोध्यांनी कांही दिवसांनंतर श्रीडेन, श्रॉन, मोहेल वगैरे शास्त्रज्ञांनी जे पेशीभवन अथवा पिण्डघटनेसंबंधी शोध लावले, त्याचा पाया घालून दिला. अलीकडे पिण्डबुद्धि व फ्लोत्पासि या शाखांची सपुष्प व अपुष्प या दोन्हीहि वर्गांच्या वनस्पतींच्या बाबतींत घरीच प्रगति झाली आहे व नवीन नवीन शोध उसाहाने लावण्यात येत आहेत. डार्विन याने ऑग्विड (कृमिसदृश) वर्गातील प्रिम्बूला, लिनम, लिग्रम वगैरे वनस्पतींच्या उत्पत्तीबद्दल व या उत्पत्तीमध्ये कृमीकडून होणाऱ्या कार्याबद्दल जे विवेचन केले आहे, त्यामुळे स्प्रेगेल याने अठराव्या शतकाच्या अखेरीस जी विधाने केली होती त्यांचे स्पष्टीकरण होऊन वनस्पतिशास्त्रातील एक नवेच अभ्यासक्षेत्र सुरू झाले आहे; व या क्षेत्रांत हर्मन मुखर, फेडेरिको डेलिपनो, पॉल नुय इत्यादिकांनी शोध चालविले आहेत.

स्टीफन हेस याने रॉटिपल एस्पेज (१७९७) या ग्रंथांत वानस्पत्यंशदिविज्ञानातील कांहीं शोध, उ० वनस्पतींचे पोषण कसे होते व वनस्पतींत जीवनरस कसा पुरविला जातो इत्यादि प्रश्न केले होते. वनस्पतींनी हवेवरून अन्न

मिळवें व हें अन्न, त्या पात्रांच्या द्वारे ग्रहण करतात या गोष्टी त्याने निदर्शनास आणिल्या होत्या. जे. प्रोस्टले आणि लॅव्होझिए यांनी अठराव्या शतकाच्या अखेरीस अर्वाचीन रसायनशास्त्राची वाढ केली, त्यामुळे वनस्पतींच्या पोषक क्रियांचा अभ्यास करणे शक्य झाले. इंगेनहॉम याने १७७९ मध्ये वनस्पती कबोळ वायु सतत बाहेर टाकत असतात, परंतु हिरवी पान व अंकुर ही सूर्यप्रकाशांत फक्त प्राणवायु बाहेर टाकतात या गोष्टीचा शोध लावला; व त्यामुळे वनस्पतींची कबोळ वायु ग्रहण करण्याची क्रिया व श्वासोच्छ्वासक्रिया यातील भेद स्पष्ट केला. एन्. टी. दे सीसूर (१७६७ ते १८४५) याने वनस्पतिपोषणाच्या क्रियेचे कार्य परिमाणानक पद्धतीने निश्चित केले. या श.संत पुढे डयुट्रोचे याने कांही संशोधन केले व लाविए याने रसायनशास्त्राच्या मदतीने वातावरण व जमीन यांचे वनस्पतिसंवर्धनातील कार्य निश्चित केले.

वनस्पतींच्या इंद्रियांच्या हालचाली विचर्याचा अभ्यास जॉन रे आणि लिनथस यांनी घेऊन केला होता. यानंतर या क्षेत्रात अँड्र्यू न.इट, डयुट्रोस व मोहल यांनी कांही परिश्रम केले. डार्विन यानेहि उंच वाडणाऱ्या वेली व कृमिभक्षक पाने यांसंबंधी शोध करून वनस्पतींवर बाह्यशक्तींचा होणारा परिणाम हे एक नवीनच क्षेत्र अन्यासकर्त्यांनी निर्माण करून दिले आहे. पुढे ज्युलिअस सॅन्स व त्याचे शिष्य यांनी वानस्पत्यंशदिविज्ञानशास्त्राची शास्त्रीय पायावर उभारणी केली आहे व त्या क्षेत्रात नवीन नवीन शोध लागत आहेत. के. गोबेल, ई. स्ट्रेंस्यंगर व वॅरी यांनी वनस्पतींचा बाह्यस्वरूपाबद्दल अभ्यास चालविला आहे. तसेच वनस्पतींतील पेशी व त्यातील द्रव्ये याविषयीहि पेशीरचनाशास्त्र या नांवाची शाखा निर्माण झाली आहे.

भौगोलिक दृष्ट्या वनस्पतींच्या प्रसाराचा अभ्यास हंथो-रट्यासून सुरू होऊन डार्विन, हूकर, वॅलिस वगैरेंनी त्यांत परिश्रम केले आहेत. वनस्पति आणि हवामान यांतील संबंधाचाहि अभ्यास चालू आहे. या शाखेत 'एकॉलजी' असे नांव आहे.

वानस्पत्यप्रस्तारावशेषशास्त्रातहि वनस्पतिशास्त्रज्ञ व भूतत्-रशास्त्रज्ञ यांनी बरीच प्रगति केली आहे, व गिरिनराज्या काळच्या वनस्पतींच्या अवशेषावरून पृथ्वीच्या इतिहासातील युगे व त्या युगांतील हवामान निश्चित करण्याचा प्रयत्न चालू आहे. या क्षेत्रात ब्रॉमिआर्ड, गोडफर्ट आणि शिपर यांनी बरीच प्रगति केली आहे. त्याप्रमाणेच आल्बोर्ट होर (१८०९ ते १८८३) याने आर्किक प्रदेशांतील मिथोसीन युगांतील वनस्पतीविषयी, व गेस्टन सेपोटो (१८२३ ते १८५५) याने तृतीय युगातील वनस्पतीविषयी संशोधन केले आहे. सर जे. टच्यु डॅसन आणि लिओ रेफ्रेरो यांनी कानडा व अमेरिकेतील वानस्पत्यप्रस्ताराबरोबरच माहिती प्रसिद्ध केली आहे. ग्रेट ब्रिटनमध्ये डब्ल्यू. टी.

विवेकमान् याने दगदी कोळ्यातील वानस्पत्यावृणोवृक्त  
त्या वनस्पतींचा अभ्यास करण्यास सुरुवात केली, व तो  
अभ्यास पॅरॅड रेनोल्ड, दी एन् स्कॉल, ए सी सफर्ड,  
इल्लस्ट्रेशनरी पुटे नालवून नष्ट झालेल्या वनस्पतीसंबंधी व  
उत्तर-२ असलेल्या वनस्पतींच्या वर्गीकरणसंबंधी अनेक शोध  
लाविले आहेत.

हमी वनस्पतिशास्त्राची खालील शाखांत विभागणें  
झाली आहे—(१) रचना, (२) पेशीरचना, (३) इति-  
विज्ञान, (४) वर्गीकरण, (५) भौगोलिक प्रसार, (६)  
वानस्पत्यप्रसारवाचोप, (७) एन्सली (परिस्थिति परिणाम)  
विचारवाद.

आधुनिक जीवशास्त्राची इतिवृत्तिज्ञान (जीवशास्त्रज्ञांमधील)  
ही एक शाखा आहे, व याच इतिवृत्तिज्ञानाचा वैयक्तात सया  
वेध अवश्य असतो, म्हणून आधुनिक इतिवृत्तिज्ञानाचाहि  
अन्तर्भाव माणें वैयक्ताच्या प्रकरणात केला आहे जीवि  
शास्त्रातला दुसरा महत्त्वाचा प्रश्न वनस्पती व प्राणिजतांच्या  
मूल उत्पत्तीसंबंधाचा या प्रश्नाचा समावेश प्राचीन भारती  
यांनी एकदूर जगदुत्पत्तीच्या सौम्या प्रश्नात करून या एक  
दूर प्रश्नाचा तत्त्वज्ञानात विचार केलेला आढळतो.

सृष्ट्युत्पत्तिविषयक भारतीय कल्पना—प्राचीन  
भारतीयाना जगदी आरम्भापासून एकदूर विश्ववैतल विकास-  
वादाची कल्पना होती जरी म्हणण्यास पुरावा आहे परंतु  
इतक्या प्राचीन काळी आताप्रमाणें प्रायोगिक साधन  
नामुप्रा उपलब्ध नसल्यामुळे त्यांना बऱ्याच स्थळी वैयक्त  
प्रत्यक्ष अशा कल्पनासक्तीच्या जोरावरच काम भागवावें  
सागत अने हे कदात घेतले, व तत्कालीन कल्पनातील व  
आधुनिक कालातील सुधारलेल्या प्रयोगसिद्ध अशा विकासा  
वादातील आश्चर्यकारक सादरे बाया विचार केला तर  
प्राचीनांच्या पूर्णत्वात पोहोचलेल्या विचारवादातील महत्त्वहि  
कुणहून धाडेल.

प्राचीनांच्या विकासवादास तत्कालीन तत्त्वज्ञानासमर्थ-विरो-  
धत साध्य पद्धतीसमर्थ-परिणामवाद किंवा गुण परिणाम वाद  
असे नांव दिले आहे. त्रिभुवनेचीच विवरण करतावा याच्या  
बहुत प्रमाणात सर्व भारतीय शास्त्रकारांनी या परिणाम  
वादचाच अंगीकार केला आहे.

अखंत प्राचीन उपनिषदांपैकी जे शादोग्य त्याग्रघ्य सूक्त  
अशी त्रेत्र, आग् व अन्न (पुण्या) ही तीन महत्त्व  
सांगितली असून या तिहींच्या मिश्रणान-निर्मुक्तपणान-सर्व  
स्थूल पृथ्वीचा विकास दाखविला आहे तीतिरयोपनिषदात  
पंचमहाभूतांचा उल्लेख असून त्यानंतर "पृथिव्या ओपपच ।  
ओपपरीतीऽभम् । अथास्युराग ।" पृथिवीपासून वनस्पति,  
वनस्पतीपासून अन्न व अन्नपसून पुरय उत्पन्न झाले असा  
म्हटले आहे.

अर्थाचीन विकासवाद घेतान्युक्त अशा बहुयुगप्रस्थांचा  
विदार मूळात औपधिवनस्पति व त्याउपासून अखंत  
आ पा. १५

मृदुम क्रम, मत्स्य भाषा छद्मान प्राण्यापासून वनस्पती  
झाले असल्याच सिद्ध कातो परंतु प्राचीन साम्य ज्ञानी  
आरम्भतल निराळे मानिले व इतिहासा विकास प्रतीपासून  
झाल्याचें मानलें आहे मूळ प्रकृतीत थांबवायानें भिन्न भिन्न  
पदार्थ वनस्पतीची शक्ति आल्यावर पुढील वाटीच्या दोन  
शाखा पाडल्या आहेत त्या (१) सेंद्रिय सृष्टि- म्हणजे  
झाडे मनुष्ये इत्यादि व (२) निरिद्रिय म्हणजे जड सृष्टि  
या होत सेंद्रिय सृष्टीचा विचार करताना देह व आत्मा  
सोडून फक्त सूक्ष्म इतिहासाचा यानां विचार केला आहे  
सेंद्रिय सृष्टीपैकी मूळ जंतूच्या त्रिपेशी प्रकाशादिकांच्या सयो-  
गाने स्थूल इतिहासाचा प्रादुर्भाव होतो हे अर्वाचीन आधिमी-  
तिकायाचें तत्व साध्यासहिमान्य आहे परंतु वेनादि  
भिन्न इतिवृत्त प्रथम उत्पत्तिच हा होतात याची उपपत्ति पाया-  
त्य आधिमीतिक सृष्टिवादा सागत नाही साध्यानी मान  
याच काल स्रोतप्याचा प्रयत्न केला आहे त्याचप्रमाणें  
अरतीयाची चोल्याची रक्ष योनीची कल्पनाहि बन्दी हेकेल  
इत्यादि अर्वाचीन शास्त्रज्ञांच्या शास्त्रीयविकासकल्पनेस  
जुळती आहे याबाब, एका जड प्रकृतीपासून पुढें सर्व व्यक्त  
पदार्थ कोणत्या क्रमानें निघाले एवढाच जर विचार केला तर  
पायातल विकासवादांत व साध्यांच्या प्रवृत्तिपरिणाम  
वादात फारसा भेद नाही.

जीवजातींच्या उत्पत्तिसंबंधी अंगीकारोमन पंडि-  
तांच्या कल्पना—जगवर्तमानियें एतात होत जात आधि  
जुन्या प्राण्यांच्या जातीपासून नव्या जाती उत्पन्न होतात, ही  
कल्पना जुनीच आहे, ती प्राचीन ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांच्या अभ्यातून  
पुष्कळ ठिकाणी आढळते आरिस्टोडलने आपल्या प्रयात  
यागबधीचे विचार दिलेले असून ते त्याचे एकदाच विचार  
नसून ग्रीक पंडितसंप्रदायाची मते सर्वान होली असे म्हणण्यास  
हजरत नाही आरिस्टोडलने असे स्पष्ट सिद्धून देविले आहे  
की, यावाच्या निरविराळ्या जाती ही एक रातनी असून  
जुन्या व अग्रगत जीवजातीपासूनच नव्या व शरीराव-  
यवांनी पूर्ण, कार्यक्षमता प्राप्त झालेल्या उच्च कोटीतील जीव  
जातीची उत्पत्ति हात अगत इतकेंच नव्हे तर आरिस्टोडल  
असेहि म्हणतो की, निरिद्रिय सृष्टीसमर्थ घडामोड होऊन  
सजीवांचो उत्पत्ति झाली त्या घडामोडीन प्रथम वनस्पती  
उत्पन्न झाल्या, त्यान्यामध्ये शरीरपोषण व भूतनीयोत या  
क्रिया असतात, पण संवेदना व बुद्धिच्यापर याचा अभाव  
असतो पुढें वनस्पतीजंतून 'जुफरेंट' वर्गातील वनस्पति-  
सदृश प्राणी निर्माण झाले, नंतर त्यांच्यामधून प्रगल्भावयुक्ती  
प्राणा, व अखेर त्यामधून बुद्धिगुणानें सर्वोप्रेष्ठ असलेला  
मनुष्यप्राणा उत्पन्न झाला तोसमर्थ पूर्णभावस्थेपरत पोहोचण्या  
करिता सतत घडपड करणे हा नियम नियोगासमर्थ संवेद  
दिसून येतो, व त्यामुळेच त्रिपेशी सृष्टीतून सजीव वनस्पती,  
प्राणी, व अखेर मनुष्यप्राणी निर्माण झाली.

या आरिस्टोटलच्या वर्णनात विवाहवादाची वल्पना स्पष्टपणे सरलेली आहे. मात्र विकास होत जाण्याची नैसर्गिक कारणे त्याला बरोबर कळली नव्हती. वास्तविक योग्यतमातिशयनाचे (सर्व्हायल हॉफ दी फिट्टेस्ट) तत्त्वहि एन्गेल्सहून या पूर्वीच्या ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांच्या अर्थात होते, पण आरिस्टोटलने ते अग्राह्य मानले. मीमांसा विभागासंबंधी पण स्पष्टरूपाने मांडण्यास आवश्यक तितकं इतर शास्त्रीय संशोधनहि त्या काळी झालेलं नव्हतं.

**विश्वोत्पत्तीच्या विस्तीर्ण भ्रमप्रथांतील कल्पना** - ग्रीक कल्पनानंतर पायबळातील कल्पना युरोपातील सर्व हिस्ती समाजात बळमूल होऊन बसल्या, त्या इतक्या की पायबळातील हकीकतीविरुद्ध शास्त्रीय सिद्धांत पुढं मांडण्याच्या विद्वानांना १५ व्या १९ व्या शतकातहि भयंकराचा छळ सोसावा लागला. भ्रमप्रथांची प्रवृत्ति बहुधा सर्व कर्तृत्व ईश्वराकडे देण्याची असल्यामुळे, परमेश्वराने ही निर्जीव सजीव सर्व सृष्टि, पनस्पती, प्राणी व सर्व धेष्ट मनुष्यजातीसुद्धा सहा दिवसात तयार केली, असे पायबळात बघून आहे ही पायबळातील भ्रंश १५ व्या शतकात नवीन खडापा शोध लागून प्राचीन ग्रीक रोमन विद्वाने पुनरुज्जीवन होईपर्यंत प्रचलित होती, व पुढे १६।१७।१८ व्या शतकात पाश्चात्य शास्त्रज्ञांनी ही पायबळातील भ्रंश खोटी ठरवून आपले शास्त्रीय सिद्धांत प्रथम पुराणमताभिमाना विद्वानांना व नंतर सर्वसाधारण जनतेला पटवून देण्यास किती श्रमगंडाव लागले त्याची हकीकत या विभागातील अनेक प्रकरणांच्या वाचनाने साक्षात येईल अशी.

**आधुनिक वाङ्मय विकासवाद** - आधुनिक काळात जीवशास्त्रातगत वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र यांना आरंभ नूतन खडांच्या संशोधनापासून झाला कारण या नव्या भूभागात नव्यानव्या वनस्पती व प्राणिजाती संशोधकांना पार आढळल्या, व त्यांचा संप्रह युरोपात होऊ लागला हा संप्रह गवाढव्य पाठत चालल्यामुळे त्यांचे पद्धतशीर शास्त्रीय वर्गीकरण करण्याकडे शास्त्रज्ञांनी प्रवृत्ति बळली. वर्गीकरणाच्या कार्यनूतन विकासवादात जन्म झाला व त्याला भूशास्त्रातगत प्रस्तावनेपाश्चात्तात पुराव्याने सुट मिळून तो वाचकांच्या प्रस्थापित झाला या विकासवादाकडला प्रत्यक्ष पुरावा पुष्कळ मिळाला असल्यामुळे प्राचीन तावव त्यांच्या विकासवादविषयक निष्पन्न कल्पनांपेक्षा पार महत्त्व आहे. म्हणून त्यांनी तावस्तार माहिती येथे देतो

**गोडटे आणि शरीरविभागांचे स्वरूपान्तर** - फोलेरीनने हमने डेव्होव्हल अगे उद्गार काढले होते की, हमने डेव्होने रसायनशास्त्रात अमगण्य वनष्पांचे ठरवून त्या शास्त्राला स्वतः साहजून घेतले नवते तर त्याला तत्त्वज्ञान व वर्गीकरण सर्वप्रथम अशी निर्मिती राम मण्डान करता आली अशी हा उद्गार मगरील बुद्ध्या धोरणी दीडला १५ शोधवागारये मान त्या दोघी विद्वानांमधाल निरति-

सय मैत्राचेव ते अधिक निदर्शक आहेत असे म्हणावे लागेल पण ते काहीहि असले तरी ही गोष्ट निर्विवाद खरी आहे की त्या काळातला जो शरीररच सर्वात उत्तम कवि म्हणून गणला गेलेला आहे. त्याचेचित्त जर काळ्यत्रलेने तितकं वेधले नसते तर तो मात्र शास्त्रज्ञांमध्ये उत्तम प्रतीचा शास्त्रज्ञ बनल्यानून खास राहिला नसता, आणि मगचा वास्तविक गोडा इतका दुसरीकडे असताहि, जेहन पुष्कळगं गहन गोडटे गाने शुद्ध शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रात इतके विषय मिळविलेले आहेत की, त्याने कवि या नात्याने एक थोळहि झिडेली नसती तरी त्याच्या वरील विगवानीच त्याचे नाव अजरामरकरून ठेविले असते उच्च प्रतीच्या माणसांची बुद्धिमत्ता अशीच अष्टपल असते

विद्वान् शास्त्रज्ञ म्हणून गोडटेची जी कीर्ति आहे तिचा पाया त्याच्या १७९० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या मयाने पातला या प्रथांचे सर्व शरीरविभागांचे स्वरूपान्तर (मेटामॉर्फिसिस ऑफ पाटर्स) असे असून त्यात त्याने असा एक वनत्कारिक सिद्धान्त पुढे मांडला होता की, कोणत्याहि कुलाचे सर्व भाग पानांचेच रूपान्तर होऊन तयार झालेले असतात

शरीरविभागाच्या स्वरूपान्तरासबधाचा पुढे मांडलेला हा सिद्धान्त लवकरच अधिक व्यापक होऊ लागला, कारण या सुमारास गोडटे व ओकेन या दोघांनी स्वतंत्रपणे असे एक तत्त्व पुढे आणले की, सृष्टिवर्गी प्राण्यांचे नसत पाटीच्या कणातच काही करघदल व वाड होऊन तयार झालेले असते या करपना कवीलाय शोभण्यासारखा आहेत - शरीररच हरएक सृष्ट्युत्पत्तीतील परस्पर संबंध शोधण्याच्या कविप्रतिभेवरील इतर कोणाच्याहि मनाला बरोल कल्पना सुचणे अशक्य आहे.

परंतु ही कवीची वल्पनाय शास्त्रीय दृष्ट्या असत तरी असल्याचे टाळून शरीरविभागाच्या रूपान्तरासबधाचे हे तत्त्व अवन्त म्हत्वाचे असल्याचे लक्षरच सर्व शास्त्रज्ञ मानू लागले

तापि या तावाचा अर्थ किती व्यापक आहे माची यथातथ्य जाणीव या तावाच्या प्रथमाराभीच्या पुराकशांभीकी पारच थोड्या अज्ञाना झालेली होती पुरावि सर्व निरतिराडे भाग-अराव्य निरतिराड्या प्रकारच्या रंगां व आकारांच पुष्पावशेषेदक्ष, पाकळ्या, पुष्पार, खोदतर बगेर-हे फेजळ गुळ पावातच केरघदल होत होत तयार होतात अशी हा करघ व ही वाड पार आश्चर्यकारक स्वल्पाची आहे यात चका बाही पुंवेग हा म्हणजे एक स्वल्पांतर झालेले पानच होय, या म्हणण्याला बाही अर्थ असेल तर तो असा की बऱ्याच काळापश्चात मद किपा एरित कर्मांनी पानांमध्ये पिडन मेषिना करक होत होत असेर पानांताच पुंवेग वनला परंतु जर वृक्ष प्रजा-रचे रूपान्तर होत गाने क्षय्य असेल-जर पान व पुष्प जर नामधेई दिगधारे मोठे अन्तर अनेक पिडनोत पाचोड,

फरक होत होत भरून येथें शक्य असेल-तर शब्दपूर्वी जीवां-  
मध्ये होत जाणाऱ्या फरकाला मर्यादा तशी बांधली व कोठें  
संमिश्रणाची ! एका प्रकारच्या जीवसंस्थेचे फरक होता होतां  
अग्रेसर पद्धत्यातून तबस्वी भिन असा जीव उत्पन्न होणार  
नाहीं कदाचरून ! असे शक्य असेल तर मूळ एकाच प्रकार-  
च्या पूर्वशापासून अनेक निरनिराळ्या प्रकारच्या जातीचे  
प्राणी तयार झाले असेल पाहिजेत असे मानण्यास काय  
हरकत आहे ! हो विचारसरणीहि चवीची स्वप्रगुष्टि आहे  
असे वाटते; पण खरोखरच हे केवळ स्वप्न आहे काय !  
गोष्टेला तरी हें स्वप्न आहे असे दाखव नव्हते. वनस्पतीच्या  
निरनिराळ्या दारीद्विभागांच्या रूपान्तराविषयी अवलोकन  
करत असता त्याच्या मनाची अशी खात्री पटत चालली की,  
वनस्पती व प्राणी यांच्या शास्त्रज्ञा जया असतय जाती  
दिशत आहेत त्या मूळच्या काही घटक्या पितृजातीपासून  
कालान्तराने फरक होत होत तयार झाल्या आहेत. मूळ  
जीवापासून एकाच प्रवेष्ट वृक्षाच्या शाखा ज्याप्रमाणे पोंतल्या  
जातात तद्वत्च ही दृष्टि होय. ही कल्पना मोठो धाडसाची व  
शान्तिकारक आहे, व हो केवळ कवीची कल्पनाच आहे असेच  
त्या वेळीं सर्व जगाला वाटत होतें.

एरास्मस डार्विन-ज्या वेळीं गोष्टे कवींच्या दोषकांत  
बरीच प्रकारची कल्पना ठाम होती, त्याच वेळीं दुसऱ्या एका  
तत्त्ववेत्त्याच्या मनामध्ये तशाच प्रकारच्या चरपनेचं धीज  
रचू लागले होते. हा तत्त्ववेत्ता सुप्रसिद्ध ईझाब बॅ. एरास्मस  
डार्विन हा होय. वास्तविक डार्विन आपल्या हयातीत कवि  
मृदुपणच अत्यंत लोकप्रिय झालेला होता. 'वनस्पतींचा वाग'  
( पोटॅटिक गार्डन ) या त्याच्या काव्यातील छोटी मोठ्या  
कौतुबाने सर्व मृदुलता जात असत. पुढील पिढ्यांनी मात्र  
त्याच्या पुस्तकांतील मुदय गेे काव्यविषयक भाग तो सर्व  
टाकाळ उरवून त्या पुस्तकांतील निराळ्याच भागाला कायमचे  
महत्त्व दिलें आहे. तो भाग म्हणजे त्या पुस्तकात जगनालीं  
पानांच्या शेवटी ज्या टोपा जोडल्या आहेत तो होय, कारण  
या टोपांमध्ये सद्गुतेक सर्व तात्काळीन शास्त्रीय कल्पना दिलेल्या  
आहेत.

डार्विनमध्ये लेखक काव्यरचनेला लागणारे शैलस्य नव्हतें,  
हें जरी सारें असलें तर त्याच्या अंगी काव्यप्रतिभा व  
निच्या जोडीला शास्त्रीय विषयाचे भरपूर ज्ञान होते यांत  
साहसोक्ति विलकुल नाहीं. या कविसाहज वस्तुदृष्टीच्या मोरा-  
वर दितावयाला अत्यंत भिन्न दिशणजे दारीद्वयव अस-  
णाऱ्या जीवांमध्ये असणारा परस्परसंबंध ओळखणे व अश्वेत  
हूनना प्रदीप्या कुलामध्ये हि चेतन्यद्विष्ट ( व्यापटल पसेन-  
लिडी ) आहे, ही गोष्ट त्याला ओळखता आली; व मृदुपणच सुट-  
पदार्थांमध्ये आत्मविक्रम मिश्रता दर्शविणाऱ्या अशा मर्यादा  
कोठेंच नाहींत, असे साळा वाई लागलें, तो स्वतः ला  
असा प्रश्न करूं लागला, " एका जातीच्या  
जीवापासूनच दुसऱ्या जातीचा जीव निर्माण झाले, ही गोष्ट

शक्य आहे काय ! निरनिराळ्या जातीचे जीव हे सार्व मूळ  
एकाच पितृ जातीपासून पिढ्यांपिढ्या फरक होत होत  
उत्पन्न झाले असावे असे खरोखर वाटते." ही मोडक  
कल्पना डार्विनच्या मनांत धोळत राहिली व तीच वृद्धि-  
गत होत गेली, आणि पुढें तिला ठाम सिद्धांताचें स्वरूप प्राप्त  
झाले आणि ही कल्पना समिर्तारपणें त्याने आपल्या ' ज्यो-  
मिया ' या नांवाच्या पुस्तकांत व मरणोत्तर प्रसिद्ध झालेल्या  
' वृथोच मीदर ' ( टेंपल ऑफ नेचर ) या काव्यामध्ये मांड-  
लेली आहे. या काव्यात विवाहसिद्धान्ताची कल्पना चांगली  
स्पष्टपणें दिलेली आहे; परंतु कवीव्यतिरिक्त इतर कोणाचे  
समाधान होईल इतक्या योग्यतेचा पुरावा त्या वेळीं काय  
अल्प पुढें आलेला होता; म्हणून १८०२ मध्ये एरास्मस  
डार्विन मरण पावला त्या वेळीहि निरनिराळ्या जीवजाती  
कशा उत्पन्न होत गेल्या, यासंबंधाची त्याची कल्पना छात्री-  
लायक पुराव्याच्या अभावी स्वप्रवत स्थितीतच होती.

तथापि हें स्वप्न गोष्टे व डार्विन या दोघांच्याच मनामध्ये  
घोळत होते असे मात्र बाहों. फार काय पण या दोघांच्याहि  
पूर्वी हीच कल्पना दुसऱ्याहि एका मोठ्या जर्मनीतील विद्वा-  
नाच्या म्हणजे एड् जॅन्सुअल कॅन्टच्याच कोपयति आलेली  
होती; ससेच ही मॅकेन्ड, मॅग्निस, रॅजिनेड बॅरी बिलेक  
मैत्र विद्वांन, व यवोला दौभाराजी मयनासालि अर्थां असलेला  
सुप्रसिद्ध सुप्रिशास्त्रज्ञ बरक या सर्वांच्या मनांत बरीच कल्पना  
उद्भूत झालेली होती. १८ व्या शतकाच्या मध्यानंतर खग-  
रच यफनेने निरनिराळ्या जातींच्या उत्पत्तीबद्दलची स्वतःची  
बरीच स्वकथाची कल्पना जगापुढें मांडली होती, व हेल्ड-  
पासून १७८८ मध्ये मरण पावेपर्यंत त्याच कल्पनेचें पुनः  
पुनः प्रविष्टीकरण त्यानें पाळू वेविलें होतें. तथापि भिन्नभिन्न  
जातींच्या उत्पत्तीसंबंधाच्या या कल्पनेला शास्त्रीय सिद्धान्-  
ताचें स्वरूप प्राप्त होण्याइतका अनुसृत काळ त्या वेळीं  
उत्पन्न झालेला नव्हता.

असें होतें तरी १८ व्या शतकाच्या पिढीतील लोकांच्या  
मनामध्ये ही कल्पना कमजोरत प्रमाणात व ओवडघोवड  
स्वरूपातच, पण विलक्षण रीतीने पुष्कळ प्रकार पावलेली  
दिसूं लागली. पृथ्वीच्या पाठीबरील ज्या भूभागाला पूर्वी  
कोध जवळेला नव्हता अशा भागांतून तावकाळपर्यंत पुढें  
गडात असलेल्या अशा अनेक जमिनीच्या प्राण्याने नमुने या  
भुमारास पुष्कळ उपलब्ध झाले होते; आणि त्या सर्व जाती-  
च्या प्राण्यासंबंधानें जलप्रलयकाशी काय व्यवस्था झाली  
होती त्याची बरीचर उपपत्ति लागवें, हे तात्काळीन मोट-  
मोठ्या शास्त्रज्ञा लोकांनाहि मोठे मोठे होऊन पसलें होतें.  
बोवहाच्या जहाजामध्ये ज्या प्राणिजाती बांधल्या त्याच मूळ  
जातीपासून त्यांच्यामध्ये फेरबदल होत होत अत्यंतही  
सर्व निरनिराळ्या जाती उत्पन्न झालेल्या आहेत, असे या  
नव्या विचारकल्पनेला अनुसरून मानल्याने बरील कोळ्यांचा  
बऱ्याच सुलभ रीतीने उलगडा होण्यासारखा होता, असला

विकाशितो मान्य केल्यास त्याची व्याप्ति किती दूरवर पोहचू शकते, या प्रश्नाकडे त्या वेळी कोणाचे फारसे लक्ष गेले नाही; आणि अमेरिकेतील प्राणी व पक्षी हे जुन्या जगांतल्या पशुपक्ष्यांच्या जातींपासून देशपरेपरेने फेरबदल होत होते तयार झालेले आहेत; म्हणजे उदाहरणार्थ, अमेरिकन चित्ता ( जॅंगर ) हा जुन्या जगातील चित्यांपासून ( लेपर्ड ), आणि प्यूमा नांवाचा मानराच्या जातीचा मास-मक्षक प्राणी सिंहापासून फरक होत होत तयार झालेला आहे, अशा तऱ्हेचे मत, जुन्या कल्पनेशी अविरापी असलेली नवीं मते त्यांचे सूक्ष्म रीतीने परीक्षण न करता व त्याचा अपूर्ण व्यापक अर्थ लक्षांत न घेता प्रायः धरण्याची मनःप्रवृत्ति असलेल्या लोकांमध्ये प्रायः होऊन बसले.

त्याचप्रमाणे किलेक लोक आनंदातिशयाने असोहि प्रतिपादन करून लागले की, उत्तरअमेरिकेचे वायव्य टोंक आशिया खंडाला अगदी लागून आहे या गोष्टीचा शोध लागल्यामुळे पाश्चात्य जगातील सर्व प्रकारचे प्राणी व वनस्पती कचे उत्पन्न झाले असावे या प्रश्नासंबंधाच्या सर्व अडचणी दूर झाल्या आहेत; कारण ग्रीस्स देशातल्या प्राणी व वनस्पतींच्या जाती अमेरिकेत वरील बाजूने जाणे अगदी शुलभ व संभवनीय असून तेथे गेल्यावर तेथील हवापाण्याच्या परिणामामुळे मूल जातीत फरक झाले असले पाहिजेत हे उघड आहे. ज्या लोकांनी वरील कल्पना पुढे मांडली त्यांनी स्वतःच्या विधानाचा खरा व्यापक अर्थ स्वातंत्र्येहिकळला नव्हता. वास्तविक पाहता, वरील विधानांत विकास-सिद्धान्त संक्षेपरूपाने अन्तर्भूत झालेला आहे, आणि त्याचा एकंदर व्यापक अर्थ लक्षात न आल्यामुळे हा सिद्धान्त लोकांना अत्यंत एगभाविक अतएव प्रायः यादू लागला. परंतु ज्या लोकांनी त्याचा पुरस्कार चालविला होता त्यांच्या लक्षांत त्याचा खरा अर्थ आला असता तर भाषावून जाऊन ते त्याच्यापासून दूरच सरले असते. वास्तविक प्रकार येवढाच झाला की, वफनसारखा एखाददुसरा विद्वान् त्या विधानाची सूक्ष्म चिकित्सा करून वनस्पती व प्राणी यांच्या आख्यन्तराच्या यावतीत त्याची मर्यादा किती व्यापक आहे ते ठरविण्याचा प्रयत्न करी आणि डॉर्बिन किंवा गोस्टे यांच्या सारख्या एखाददुसऱ्या विद्वानाची अशी खात्री पटलेली होती की, या आख्यन्तराला कांहीच मर्यादा नाही.

लामार्क विरुद्ध कूव्हिए—खुद्द डॉर्बिन व गोस्टे यांची या सिद्धान्ताविषयीची खात्री वेतावाताचीच होती, आख्यन्तरासंबंधाची कल्पना ही केवळ सहाय्यभूत असून मिथित सिद्धान्त म्हणून पुढे मांडण्याइतका खरेपणा तिला प्राप्त झालेला नाही, असेच त्यांचे मत होते मात्र या दोघांचा समकालीन अस तिघरा एक विद्वान होता, त्याला हा सिद्धान्त पटलेला होता व त्याचे पूर्ण स्वरूपाविकरण करण्याचे त्याच्या मनाने येतले. हा विद्वान वकनचा मित्र व शिष्य जीन बॅप्टिस्ट डी लामार्क होय. कवि व तत्ववेत्ता

या दोघांचेहि गुण त्याच्या संगी होते. या थोर-फ्रेंच विद्वानाची सजीव मूर्तीच्या व्यापक क्षेत्रातील विशिष्ट गोष्टीची माहितीहि फारच भरपूर होती. त्याच्या दोघांपुण्यातील पहिला अर्धा भाग मुख्यतः वनस्पतिशास्त्राच्या व्याख्येला होता. या शास्त्रांत त्याने चांगला बहुमान मिळविला होता. नंतर १९ व्या शतकाच्या आरंभाला त्याने प्राणिशास्त्राच्या अभ्यासास सुरुवात केली व त्यातल्या छुद्र जीवजंतूसंबंधाने विशेष दारबर्नने अध्ययन केले. प्रत्यक्ष जिवंत असलेल्या प्राण्यांचा व पृथ्वीच्या पोटांतील घरांत सापडणाऱ्या मृत जीवजंतूंचा त्याचा अभ्यास चालू असता त्याची अशी खात्री होत गेली की, प्राणिकोटि ही सर्वत्र निरनिराळ्या दर्जाच्या जीवमात्रांनी भरलेली आहे. भिन्नभिन्न जातींचा संबंध दर्शविणाऱ्या मध्यवर्तीच्या प्राणिजाती असतात. आणि विशेष महत्वाची गोष्ट अशी की, पृथ्वीच्या पोटांतील जुन्याजुन्या घरांमध्ये हलक्या दर्जाचे प्राणीच विशेष सापडतात. स्वतःच्या विषयवस्तू सुव्यवस्थित ऐव लिहिल्याचा त्याचा वन असल्यामुळे त्याला अनेक प्रकारच्या प्राण्यांचे वर्गीकरण करून सांगण्याचा सतत प्रसंग येत असे; तसा प्रयत्न करीत असता प्राण्यांप्राण्यांमधील भिन्नपणा दर्शविणाऱ्या स्पष्ट मर्यादा दाखवून देणे त्याला अधिवाधिक अवघड जाऊ लागले; नै इतके की अखेर त्याच्या मनात जी संशय पार दिवस घोळून होता त्यावरलच खात्री पटून त्याचे असे ठाम मत बनले की, तृतीयमध्ये प्राण्यांच्या जाती म्हणून म्हणतात तशा खरोखर नाहीतच; तर जाती ( स्पीसीज ) आहेत अशी मनुष्यांनी स्वतःची खोटीच समजूत करून घेतलेली आहे. वास्तविक तृतीयमध्ये निरनिराळ्या व्यक्ती ( इंडिविड्युअल्स ) आहेत एवढेच म्हणता येईल.

यापैकी कांही विशिष्ट प्रकारच्या व्यक्तीने परस्परार्थी इतर किलेक प्रकारच्या व्यक्तींपेक्षा अधिक साम्य असते, ही गोष्ट सरी आहे; तथापि या साम्याचा अर्थ इतकाच की, या सद्ध व्यक्तिसमूहांचे थोडक्या पिढ्यांपूर्वीचे पूर्वज एक होते, आणि विवहस व्यक्तिसमूहांचे फार पिढ्यांपूर्वीचे पूर्वज एक होते. त्यामुळे विवहस व्यक्तिसमूहांचे परस्परारो-वरचे नाते दूरचे आहे एवढेच समजावयाचे, असे एकंदर लामार्कचे मत होते. परंतु ज्या सर्व विवहस व्यक्तींचीहि पूर्वपरे-परा थापण जर दूरवर शोधीत गेली तर ते सर्व व्यक्तिसमूह मूळ एकाच पितृजातीपासून निघालेले आहेत असेच आपणास आढळून येईल. कोणत्याहि आभारविकाराचे जीव असले तरी ते सर्व मूळ एकाच प्रकारच्या जीवापासून पिढ्या-नपिढ्या फरक होत होत तयार झालेले आहेत. तात्पर्य, कनिष्ठतापासून उच्च दर्जापर्यंत सर्व प्राणी एकाच जातीचे, एकाच वंशातले आहेत; एका मूळ वृक्षजीवापासून त्या वृक्षाच्या सर्व निरनिराळ्या अनेक शाखा व वहाळ्या उत्पन्न झालेल्या असतात तद्वतच ही गोष्ट आहे. केवळ वर्णनाच्या सोईकरतां शाखांचे मूळ, डोंडा, खांदा, वहाळ्या, पाने वगैरे भेद ज्याप्र-



माणे आपण करतो, त्याप्रमाणेच प्राण्यांचेहि निरनिराळ्या छोटी, बंध, आती बंगरे भेद मात्ता परंतु दोह्यादि बाबतीत हे सर्व भेद वेचवट्ट इतिम व नियमरहित केलेले आहेत

**तत्त्वविवेचनात्मक प्राणिशास्त्र**—या स्वतःच्या रूपांत ( १८०९ ) लामार्कने प्राणिकोटीतील जात्यन्तरासंधाच्या आपल्या कल्पना प्रथम उपदणने व व्यवस्थितपणे पुढे मांडल्या त्यापूर्वी १८०१ मध्येच त्याने त्याच्यासनधाची सामान्य रूपेसा प्रसिद्ध केला होती उपर्युक्त प्रभात त्याने पूर्वीच्या कोणत्याहि विद्वानांपेक्षा अधिक उपदणने व सविस्तरपणे या विषयाप्रसंगी आपली ठाम मते प्रसिद्ध केली होती इतकंच नव्हे तर, इतिहासीक इतर पूर्वीच्या कोणाहि विद्वानांपुढे फार दूरवर मजल मारली होती ती अशी की प्राणिकोटीतील जातिजातीमध्ये अंतर किंवा फरक का व कसा पडत गेला त्याच्या कारणाची मीमांसा करण्याचाहि त्याने प्रयत्न केला होता त्याने असे प्रतिपादन केले होते की, प्रत्येक जीव स्वतःच्या परिस्थितीमुळे उत्पन्न होणाऱ्या गरजा भागविण्याकरिता जीसतत धडपड करीत असतो त्यातूनच आकृति-अवयव-भेद उत्पन्न होत असतात सतत धडपड करणे म्हणजे नित्येक अवयवाचा सतत उपयोग करीत रहाणे होय उदाहरणार्थ, समुद्रभित्त्याने फिरणारा नौ पक्षी अथवा त्याला भक्ष्याचा पाटलाव करण्याकरिता पाण्यांत अधिष्ठापिक चोल जाण्याची सतत इच्छा व आवश्यकता उत्पन्न होणार. व त्याकरिता सतत प्रयत्न करीत राहिल्यामुळे त्याच्या पायाचे वाढ होण्याकडे प्रवृत्ति राहिल्याच, कारण ज्या अवयवाचा उपयोग करावा तो अधिक अधिक बळकट व मोठा होत जातो हे तत्त्व नेहमी पाहण्यात येते. पुढे अशा प्रकारे किंचित वाढ झालेले प्राय अशा पक्ष्याच्या पिढ्यामध्ये उत्पन्न होतात, आणि ती पिढे मोठी झाल्यावर पाण्यात खोलखोल जाण्याचा पितराप्रमाणेच प्रयत्न करीत राहिल्यामुळे त्याच्या पायाची वाढ अधिकधिक होते व त्याच्या द्वारे त्याच्या पिढ्यात ती प्रवृत्ति उतरते. याप्रमाणे पिढ्यान्पिढ्या पुनराकृति होत होत शेवटी या थोड थोड्या पण एकाच दिशेने होणाऱ्या वाढीची गोळीपरीच होऊन त्याच पायाचा जलसंचारी पक्षा तयार होतो अशाच रीतीने व्यक्तिविषयक प्रयत्न आणि पूर्वजन्मप्राप्त प्रवृत्ति या दोन कारणांनी सर्व प्रकारच्या प्राण्यांमध्ये निरनिराळ्या प्रकारचे अवयव तयार झालेले आहेत—माद्याचे तण, पक्ष्याचे पंख, माणसाचे हात, इतकंच नव्हे तर माणे, पक्षी व माणसं या जीवजातीसुद्धा बरील कारणानेच तयार झालेल्या आहेत सर्व अवयव मिळून सावयवी जीव बनतो, तेव्हा जी गोष्ट खण्णिका अवयवानां लागू आहेत तीच अवयवसमुच्चयाला म्हणजे सद्यतन प्राण्याला लागू असली पाहिजे

प्राण्यामध्ये जात्यन्तर कसे होत जात याबद्दल लामार्कने वर जी कारणमीमांसा केली आहे, तीबद्दल कोणाचे फोडीहि मत पडो, —अशाच प्रकारची कारणमीमांसा एरस्मस जार्ज

ने पूर्वीच सुचविली होती— पण इतके ररे की, ज्या विज्ञानतत्त्वाच्या कल्पनेचा त्याने पुरस्कार चालविला होता ती कल्पना अग्रेसरीतान प्राणी यूरोपातील प्राण्यांचेच पण किंचित स्वल्पांतून झालेले व अवागति पावलेले वस्तुन होत या कल्पनेचेच न्यायत प्राप्त होणारे अधिक विस्तृत स्वरूप होय परंतु सामान्य लोक सर्वसाधारणपण कोणत्याहि मुख्य वस्तूनेपाहून न्यायत विषणारी सर्व लघुमाने माद्य करण्यास पारस तयार नसतात, आणि या प्रस्तुतच्या उदाहरणांत तर मूळ कल्पनेच्या सनिकृष्ट अर्थाची तिच्यापासून विषणारी लघुमाने इतकी पूर्णपणे विरोधी होती की, विचार पत विद्वानांनीहि एकमताने त्याचा निषेध केला यूरोपातील प्राणिजातीपासूनच अमेरिकन प्राणिजाती उत्पन्न झालेल्या आहेत, तसेंच परिस्थितीमध्ये बदल झाल्यामुळे प्राण्याच्या शरीररचनेत थोडाफार फरक होऊ शकतो या कल्पना नित्येक लोक मोठ्या उत्सुकतेने माद्य मानीत असत कारण तस केल्याने नोव्हडल्या जहाजासम्ये पृथ्वीच्या पाठीवर आज आढळणाऱ्या असह्य जीवजाती साद्यविश्या होत्या असे मानावे लागत नाही, परंतु नोव्हडल्या जहाजासिध्दाच्या गोष्टीच्या सोयीकरिता जात्यंतराचे तत्त्व मान्य करणारे बरील प्रकारचे छोटक्य लामार्कने पुढे मांडलेल्या जात्यन्तराच्या तत्त्वातून उगम पावणाऱ्या व्यापक तत्त्वाला जोराचा विरोध करण्यास पुढे सरसावडे

शिवाय शास्त्रीय ज्ञानाच्या क्षेत्रातील प्रमुख विद्वानहि लामार्कने पुढे आणले-या उपरतीळा तितक्याच जोराचा विरोध करण्यास सिद्ध झाले अशा विद्वानातला इन्डिए हा प्रमुख होय हा वास्तविक एके वेळी लामार्कचाच शिष्य होता पुढे तो त्याचा समर्थवसादी बनला, पण तोच लामार्कच्या जात्यन्तराच्या तत्त्वाचा कसुन विरोध करण्यास सज्ज झाला त्यात मूळपासूनच एकदरदराविक जाती वाळत झालेल्या ओहट, एका जर्नातून निघाडी दुसरी जात कधीच होऊ शकत नाही असे प्रतिपादन त्याने सुरू केले इन्डिएची स्मरणशक्ति अत्यंत उत्कृष्ट होती व या असामान्य स्मरण शक्तीचा सब उपयोग त्याने बरील विरोध करण्याच्या कामी केला इन्डिएने जी विषद बाजू उजलली होती तिच्या समर्थनाचे त्याने अखेरचा व प्रत्यक्ष पुरावा म्हणून प्राचीन काळी इजिप्तमध्ये विस्कार टिकण्याकरिता मराळा भरून ठेविलेली इजिप्त नावाच्या जलसंचारी संप्रमक्षक पक्ष्याची गूढ शरीरे वेऊन व त्याची प्रस्तुत काळी नाईल नदीच्या आसपास आढळणाऱ्या विशद इजिप्त पक्ष्याची तुलना करून असे दाखविले की त्याच्या शरीररचनेमध्ये इतक्या हजारांनी वर्षांच्या काळानंतर सुद्धा यदकिंचितहि फरक पडलेला नव्हता

इजिप्तमध्ये सापडलेल्या पक्षी व प्राणी याच्या शवाच्या साहाय्याने त्याच्या चिरस्थायी स्वरूपाबद्दलचे इन्डिएने जाणले जे म्हणजे पुढे मांडले त्याला लामार्कने असे उत्तर

दिले की, कृद्धिच्या पुराव्यावरून एवढेच सिद्ध होते की, इविस हा प्राणी ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहता इविस मधील परिस्थित्यनुसृत तितक्या त्या प्राचीन काळीहि पूर्ण बनलेला होता; आणि प्राचीन काळी नाइल नदीच्या काठची हवामान-विषयक परिस्थिति अशी होती तशीच आजही वायम आहे-कृद्धिच्या सिद्धान्त, परिस्थिति जशीच्या तशीच कायम असल्यास प्राणीजगतीमध्ये फरक होऊ शकत नाही या नियमाचा व परिस्थितीत फरक पडल्यास प्राण्यांच्या शरीररचनेत फरक पडतो या नियमाचा, दोघांनाही सारखाच पोषक आहे. तथापि जमम तया वेळी कृद्धिच्या बाजूने होते, हे सांगायचास नकोच. लामार्कला त्या वेळेचे लोक नास्तिक, नुसत्या कल्पनेच्या भराच्या मारणारा मानात असत. एण लामार्कचा आपल्या सिद्धान्तावरील विश्वास थर्किचिन्ही दडला नाही. प्राणिकोटीच्या सत्यस्वरूपाबद्दल आपणाला बरोबर ओळख पडली आहे असेच त्याला वाटत असे; व म्हणून तो आपला सिद्धान्त पुनः पुन्हा लोकांपुढे मांडीत असे. १८१५ मध्ये लिव्हिंग्स्टोन आपल्या प्रयाच्या ( हिस्ट्री नॅचरेल डेस ऑन-मार्क्स सॅन्ट व्हॅन्स ) प्रस्तावनेत, व १८२० मधील ( सिस्टिम डेस कॉन्सेन्सरे पॅन्थिष्टिक् वी ला ' होम ' ) या पुस्तकात त्याने आपली तत्वे प्रतिपादन केली. तो पुढे १८२९ पर्यंत जगला. लोक त्याला मोठा विद्वान सृष्टिशास्त्रज्ञ म्हणून मान देत असत तथापि मोठा सविष्यवादी म्हणून मात्र त्याला कोणी मानात नव्हते.

**सातपुरती प्रगति.**—प्राणिकोटीतील जात्यन्तरासंबंधीची कल्पना पुढे मांडणारे त्या विधीतले प्रमुख विद्वान म्हणून हार्विन, गोड्टे व लामार्क या तिघांचीच नावे कायमची प्रासिद्धि पावणार हे जरी खरे असले, तरी या बाबतीत संशोधन करीत होते असे आजखोहिले कित्येक विद्वान आहेत. व त्यांच्याकडे पूर्ण दुर्लक्ष करणे योग्य होणार नाही. अशा विद्वानांकरिता अत्यंत उक्षांत येण्यासारखा म्हणजे जर्मन सृष्टिशास्त्रज्ञ व ग्रेनेन येथील व्याख्यानशाळेमधला गणितशास्त्राचा अध्यापक गॅटफ्रेड रेनहोल्ड ट्रेन्हरेनस हा होय. १८०२ च्या शेवटच्या महिन्यांत लामार्कने आपल्या ( रीसर्चेस सुर ल ऑर्गानिझेशन डेस कॉर्प्स व्हिव्हंट्स ) एका ग्रंथात जात्यन्तराबद्दलचा सिद्धांत प्रथम पुढे मांडला. व त्याच महिन्यांत ट्रेन्हरेनसने आपल्या ( फायॉलॉजी ओडर फिलॉसॉफी डेर लेवेन्डेने नेदर ) ग्रंथाच्या पहिल्या भागांत याच जात्यन्तराच्या प्रभासंबंधीची आपली मते प्रसिद्ध केली, हा एकंदरीत मजेदार योगायोग होय. तसेच सचनेत सृष्टिसंबंधाच्या सामान्य शास्त्राला “ जीवशास्त्र ” ( ज्यॉलॉजी ) असा योग्य शब्द लामार्कने आपल्या याच सुमारास लिहिलेल्या ( हायड्रोजिऑलॉजी ) पुस्तकांत अगदी स्वतंत्रपणे सुचवावा, हा योगायोग विलक्षणच होय. अशा तऱ्हेच्या शब्दांची गरज निरनिराळ्या देशांतल्या स्वतंत्रपणे संशोधन करणाऱ्या अनेक विद्वानांना एकाच

वेळी भासावी ही गोष्ट तात्काळीन शास्त्रीय विचारप्रवृत्ति कोणत्या दिशेने चालू होती, हे उत्तम रीतीने दर्शविते.

याच सुप्रसिद्ध वर्षी दुसरा एक तत्वज्ञानी व सृष्टिशास्त्रज्ञ, ह्यूरिच युनिव्हर्सिटीतला अध्यापक लॉरेन्स ओकेन याने आपल्या ( फिलॉसॉफी डेर नेदर ) ग्रंथाचा प्रास्ताविक भाग प्रसिद्ध केला; व या भागाच्या पुढे आणखीहि आकृती निघाल्या. या प्रास्ताविक भागामध्ये त्याने आपला प्राणिकोटीसंबंधाचा विकाससिद्धान्त व सहनोपत्तीचा ( स्पॉटेनि-अस जनरेशन ) सिद्धान्त सामान्य स्वरूपांत पुढे मांडला. या सर्व हकीगतवरून असे दिसते की, ही जात्यंतर व विकास यासंबंधाची कल्पना १९ व्या शतकाच्या पहिल्या दशकांत अनेक विद्वानांच्या मनांत एकसमयावच्छेदकरून उदय पावत होती. परंतु या विद्वानांनी या कल्पनेचे अनेक रीतींनी ये प्रकटीकरण केले त्याचा परिणाम असा गलताच झाला की, विकाससिद्धान्ताच्या दिशेने जो विचारांचा शोध चालू होता तो एकदम बंद पडल्यासारखा झाला. कारण, परिस्थित्यनुसृत प्राणिमात्रांत फेरबदल होऊ शकतो, हे तत्त्व एका मान्य केल्यास त्यामुळे उघड न्यायानेच आणखी कोणकोणत्या गोष्टी मान्य कराव्या लागणार त्याची कल्पना येताच विकासतत्वाची कल्पना सोडून माघार घेण्यास एकदम जोराची सुरुवात झाली. त्यामुळे खामतूर सुमारे एक पिढी जाईपर्यंत कृद्धिच बहुतेक पूर्णपणे सर्वश्रेष्ठ अधिकारी विद्वान म्हणून गणला जात होता; व सद्बद्ध बाबतीत त्याने दिलेला निष्काळ कायमचा म्हणून मान्य होऊन बसला.

मात्र कृद्धि आणि त्याचे मतानुयायी इतर लोक यांना उघडपणे विरोध करण्याचे धाडस करणारा मान्समर्थे एक वजनदार सृष्टिशास्त्रज्ञ पुढे आला. या विद्वानाची कृद्धि-विरुद्ध असलेली मते लोक ऐकू शेत असत; मात्र कृद्धिच अनुयायित्व सोडून याची मते प्रचलू करण्यास कोणीहि तयार झाला नाही. या विद्वानाचे नांव एटीन जिऑफ्रॉय सेंट हिलेयर असे होते. हाच ‘ फिलॉसॉफी अनाटॉमिक ’ या ग्रंथाचा विख्यात कर्ता होय. हा जाडिन डेस हान्टम्पनीचा या संस्थेमध्ये घरीच येणे लामार्कचा व्यवसायबंध होता. गोड्टे-प्रमाणे जिऑफ्रॉय हाहि शारीरशास्त्रज्ञ म्हणूनच प्रसुख्याने गणला जात असे, आणि त्या बड्या जर्मन विद्वानाप्रमाणेच याच्याहि मनावर निरनिराळ्या जातीच्या प्राण्यांतील समजातीव अवयवांमध्ये दिसून येणाऱ्या स्वरूपसादरग्याचा परिणाम झाला होता. त्यामुळे प्रत्येक प्रकारच्या अवयवा-संबंधाने तो पूर्ण साधनव जावकोटीमध्ये अवधी ततोतत एकच प्रकारचा समुदा अस्तित्वात असतो, अशी कल्पना त्याच्या मनांत येतली. या कल्पनेमुळेच हळूहळू त्याची अशी व्यम समजूत बनली की, अवयवांमध्ये रचनासादर्य असते. यावरून त्याचे मूळ उत्पत्तिस्थानहि एकच असले पाहिजे-किंवा थोडक्यांत सांगायचे म्हणजे प्राणिकोटीतील एका जातीपासून दुसरी जात निर्माण झालेली असणे शक्य आहे.

प्राण्यांतील आत्मन्तराच्या कल्पनेने सामाजिकदृष्टी संपूर्ण आत्मन्तर जिओसोस्यल झालेले नव्हते; आणि प्राणिबोटीसंबंधाने विकासतत्त्व मान्य केल्यास त्याची भ्याति किती दूरवर पोहोचू लागेल याचाहि त्याने आपल्या मनाची निष्पत्ती कधी कधी अशात्म्याने दिसत नाही त्याने आपल्या लेखात कोठेहि याचे तात्विकी प्राणी एकाच वंशात उरपन झालेले आहेत असे म्हटलेले नाही, पण सामाजिक तसेच साहित्यिक आहे. तथापि विकासतत्त्व निष्पत्ती स्पष्टता साध्या पटलेले व समजलेले हेतू तिष्ठते, प्रत्यक्ष पुष्टि एकाहि विशेष करून, प्रतिपादन करण्यास त्याने यत्नधरित किंवा कमूर केला नाही. प्रत्यक्ष पुष्टि एकाच वंशात उरपन झालेले आहेत या संस्थेमध्ये १८३० साली त्याचा मुद्रसिद्ध असेल्ले वादविवाद झाला. या वादासुळे या प्रश्नासंबंधीची गोष्टेची आवड व वस्तुकता विलक्षण वाढली; पण इतर बहुतेक सर्वत्र सदा, जिओसोस्यल या वादास पूर्ण पराभव झाला व प्राणिकोटीतील अनेक जाती समातन आहेत व त्या तसे ईश्वरनिर्मित आहेत म्हणजे प्रत्येक जातीची उत्पत्ति स्वतंत्र अपूर्ण प्रत्येक जात अविकारी स्वरूपरूपाची आहे या सिद्धांताचा पुस्तकार करणारा विद्वान रुडोल्फ याचा जय झाला असे पडले.

या निर्णयाने या प्रश्न वादप्रसन्न प्रताचा निकाल लागल्यासारखा झाला, आणि तेव्हापासून भरपूर पावडतकास्तप्या काळात आत्मन्तराच्या सिद्धांताच्या बाजूने असे कफ एकच मत काय ते प्रसिद्ध झाले, व त्याने दोघांचे काही बाँडेने छद्म वेधिले. ते मत प्रदर्शित करणारे एक लहानसे 'व्हॅन्डिजस ऑफ दी नॅचरल हिस्ट्री ऑफ क्वायन' या नावाने पुस्तक निनाधीन १८४४ मध्ये इंग्लंडमध्ये प्रसिद्ध झाले. त्याच्या आनुयादि पुस्तक निपाट्या आणि त्याची निंदा व यष्टि हेसुमार झाली. या पुस्तकाचा फळां कोण त्याचा बावीस वर्षे पत्ता नव्हता, पण रॉबर्ट चैम्पस हाच मुद्रसिद्ध लेखक व प्रकाशक याचा कर्ता होय ही गोष्ट आता सर्वोता मान्य झाली आहे. या पुस्तकात निरासतत्त्वसंबंधाचा सामान्य सिद्धांत स्पष्ट व निराद्विध भाषेत मांडलेला होता; व त्यात प्रतिपादन केलेले मत मुद्र सामाजिक अता-इतकेंच व्यापक व सर्ववैध कृतिकारक असल्यामुळे ते पुस्तक नातकल्यासारखे झाले होते. तथापि त्यात विषाबाधसंबंधाने जे असे कही नव्हते, सर्व मागील विद्वानांचीच मते पुढे मांडली होती; व निवारण शास्त्रीय दृष्ट्या त्यात अनेक दोष होते हे निराद्विध.

अशा प्रकारच्या या विचारराशीवर साहजिकच पुष्कळ कडक टीका झाली, आणि ह्यामुळे त्या काळी प्रचलित असलेल्या मताच्या विरुद्ध मत जोराच्या मनात दृढ होऊ उदय पावू लागले. तथापि या पुस्तकाचा परिणाम यावेद्या काही अधिक हासा असे म्हणणे कठीण आहे. पार काय पण वर सांगितल्याद्वारा परिणाम झाला असेहि कबूल करण्यास किंवा टीकाकार तयार नाहीत. या पुस्तकाच्या

प्रसिद्धीनंतर पूर्वीप्रमाणेच प्राणिकोटीतील आत्मन्तराची कल्पना विद्वान व अधिवान दोन्ही प्रकारच्या छोटाच्या मनातून विलेक वर्षे विचरून गेल्यासारखीच झाली होती.

हे दोघे काही का, इंग्लंडमधे एकाद्वारा कमिथिक लॉडिकार चढलेला शास्त्र—उदाहरणार्थ, व्हानडुस, मेकेल आणि व्हॉन वेर हे जर्मनीमध्ये, थोरी वेट विन्सेंट फ्रान्समध्ये, वेल्स, गॅन्ट व मॅथ्यू हे इंग्लंडमध्ये आणि लॉड अमेरिकेमध्ये—यांनी ईश्वर-निर्मित स्वतंत्र उत्पत्तीच्या व जातीचा अवि-कारीपणा या सिद्धांतच्या विरुद्ध मते प्रदर्शित केली होती, परंतु ही मते अप्रसिद्ध अशा पुस्तकातून बाहेर पडल्यामुळे त्यांच्याबद्दल कोणी लक्ष दिले नाही, किंवा त्याची पर्वा केली नाही. आणि म्हणून १९ व्या शतकाच्या मध्यकाळात तरी शास्त्रीय बोध निराश्रया दिसावी लागत होते, तरी प्राण्यांतील आत्मन्तरासंबंधाच्या सिद्धांताला शास्त्रात्म्य किंवा शास्त्रोत्तर विषयांतील विद्वानांमध्ये, पणस वर्षापूर्वी जितकें महत्त्व दिले जात होते, तितकेंहि कोणी देत नव्हता. ईश्वरनिर्मित स्वतंत्र उत्पत्तिविषयक सिद्धांतच सर्वमान्य होऊन राहिला होता. विद्वान उपद्रवणे त्यास विरोध करणारा कोणीहि नव्हता.

दार्विन आणि जार्जीची उत्पत्ति—तथापि या नेत्रीहि ईश्वरनिर्मित स्वतंत्र उत्पत्तिविषयक सिद्धांताची बाधता पाटते वितकी खरी नव्हती. तरी ती सिद्धान्त ह्या वेळी अविश्वय असा पाठव होता तरी ह्याची शास्त्राविक स्थिति अशी होती की, त्याच्या अनेक बाटणांच्या किंसे कोटासाठी, वाढरेकच्याच समूह न देता, भुवारात दाऊ मरून देऊन थडका उडवून देण्याची तयारी करून देविलेली होती. कारण याच्या पूर्वीच एका ईंग्लिश सुशिक्षिताच्या खासगी कार्यालयामध्ये एक हस्तलिखित ग्रंथ व एक दीपाच पुढे लिहून तयार होणे, आणि ते सर्व विज्ञान प्रसिद्ध केण्यावर ईश्वर-निर्मित स्वतंत्र उत्पत्तिविषयक सिद्धांत पूर्णपणे दाखून टाकण्यास सुरेस होते. ज्या ईंग्लिश सुशिक्षिताने हे शास्त्रांत माहितीरूपी दाखले भुवार तयार केले होते, तो ज्योनीया प्रयाच्या कार्याचा नातू, चार्ल्स रॉबर्ट दार्विन हा होय.

वयाचे वर्षापूर्वी तारिख १ जुलै १८३० पासून या तरुण दार्विनने आपल्या वयाच्या अंशविषाच्या वर्षीच एक खासगी निवृत्तकाळिक मुक्त नहून त्यात जायन्तराच्या वादप्रसन्न प्रश्नासंबंध अतणारी जी जी माहिती आढळेल ती नमूद करून देण्याचे ठरविले होते. ह्याच्याहि पूर्वी चार किंवा पांच वर्षे बीगल महाभ्रमभूत ऑझमिरल फिट्झरॉयडरोवर सुशिक्षाग्रस्त म्हणून दार्विनने या मुद्रसिद्ध अमलेला पुष्पा-प्रदर्शना केली ह्या वेळी त्याच्या प्रत्यक्ष प्राहण्यात ज्या गोष्टी आल्या त्यामुळे प्राणिशास्त्राच्या सनातनत्वविषयकी ह्याची थडा दाखवण्यास प्रपन मुरुवत झाली होती दक्षिण अमेरिकेमध्ये यापिमा नामक निर्बुध प्रदेशात दार्विनला हवी अस्तित्वात असलेल्या आमोडिला नामक प्राण्यांमध्ये

कवच असलल प्राणी जमिनीच्या थरांत आढळून आले, आणि त्या प्राचीन प्राण्यांमध्ये आणि त्या प्रदेशांत त्या वेळीं जिवंत असलेल्या प्राण्यांमध्ये असलेलें साम्य पाहून त्याचा फार आश्चर्य वाटलें. तसेंच तो जसजसा दक्षिणेकडे जाऊ लागला तसतशा परस्परांशीं निकट साम्य असलेल्या प्राणिजाती एकामागून एक त्याला आढळून आल्या. आणि गॅलापेगोस द्वीपसमूहामधील बहुतेक प्राण्यांमध्ये दक्षिण-अमेरिकेंतल्या प्राण्यांतलेच गुणधर्म आढळून आले, व त्याचा त्याच्या मनावर फार परिणाम झाला. शिवाय गॅलापेगोस बेटांच्या समुद्रापासून प्रत्येक वेदावरील प्राण्यांत बोडबोडाच फरक असल्याचे दिसून आलें व भूस्तरशास्त्रदृष्ट्या त्यांची कोणतेंच बेट फार प्राचीन असलेलें दिसत नव्हतें; या गोष्टींचा त्याच्या मनावर विशेष परिणाम झाला.

त्यापि अवलोकनांत आलेल्या या सर्व गोष्टींचें महत्त्व पूर्व-पणें प्रथम त्याच्या लक्षांत आलें नव्हतें; कारण, गॅलापेगोस बेटांपेक्षा एका बेटांवर मुळावें प्राणी नव्हते; त्याचें कारण कांयलेल्या भूस्तरशास्त्रविषयक कल्पनांनां अनुसरून त्यानें त्या बेटांवरून असें सांगितलें कीं, तें बेट निर्माण झाल्यापासून त्यावर कोणतीच प्राणिजाति बहुधा उत्पन्न झाली नसावी परंतु पुढें हळूहळू त्याच्या हें लक्षांत आलें कीं, त्याला ज्या ज्या गोष्टी आढळल्या त्याचा बरोबर उलमडा होण्यास प्राणिजातींत हळूहळू फेरबदल होतात असें मानण्याशिवाय गत्यन्तरच नाहीं. आणि तेव्हांपासूनच हा विषय त्याच्या मनांत सारला चोळें लागला व त्यामुळेच त्यानें उपरिभिद्धि निमतकाविक सुरू केले.

प्राणिजातींत फेरबदल होत जातात ही कल्पना डॉविन्च्या डोन्झात प्रत्यक्ष पाहिलेल्या गोष्टींवरून काढलेल्या अनुमानांने आली. केवळ इतरांची पुस्तके वाचून आली नव्हती, हें बरील हकीगतवरून दिसून येईल. त्यानें आपल्या आगर्भापुस्तके आरंभी वाचलेलीं होती, परंतु 'खुशेमिया' व 'दी टेंपल ऑफ नेचर' या पुस्तकांतिल विवेचनानें प्राणिजातीच्या सनातनत्वावरील त्याचा विश्वास यरिक्चित्तिहि कमी झालेला नव्हता. तसेंच त्याच्या आगर्भाच्या मताप्रमाणें बहुतेक असलेला जो लामाकंचा सिद्धान्त त्याचाहि त्याच्या मनावर परिणाम झालेला नव्हता. परंतु दक्षिण अमेरिकेंतून अवलोकन करून आल्यानंतर त्याच्या विचारानां एक निराळी दिशा लागली हें खरें. तथापि प्राणिजातींत फेरबदल होत असले पाहिजेत असे त्याला प्रथम वाटू लागलें त्या वेळीं सुद्धां या उपपत्तीचें फारसें महत्त्व त्याला वाटत नव्हतें. म्हणून त्यानें प्रथम जेव्हां आपलें नियतकालिक सुरूकेंलें तेव्हां या किंवा इतर कोणत्याहि सदरहू सिद्धान्ताच्या उपादाकांची मते प्रतिपादन करण्याचा यरिक्चित्तिहि विचार त्याच्या मनांत नव्हता, किंवा त्याचा स्वतःचाहि या प्रश्नासंबंधाचा ठाम-सिद्धान्त ठरलेला नव्हता. तात्पर्य, त्या वेळीं त्याचे मन फौकडें व नवी मते वनविण्यास लायक अशा स्थितीत होतें;

त्या वेळीं त्याची दृष्टि कोणत्याप्रमाणें विरुद्ध वाटणारा सदरहू प्रश्न सोडविण्याकरतां साधनीभूत होणाऱ्या गोष्टींचा केवळ संग्रह करण्यास उत्तुक अशी होती. प्राणिजातींत फेरबदल होत असले पाहिजेत अशी त्याच्या मनाची बहुतेक खात्री झालेली होती; पण हे फरक कोणत्या कारणांनीं होत असावेत, हा प्रश्न त्याच्या पुढें होता.

अशा स्थितीत फार दिवस गेले नाहींत तोंच सदरहू प्रश्न सोडविण्याचें योग्य साधन त्याला मुचलें साधनसामुग्रीसंबंधानें निवड करीत असताना त्याला लवकरच असें आढळून आलें कीं, या प्रश्नासंबंधानें निरीक्षण करण्यास अत्यंत सुलभ असें क्षेत्र म्हणजे माणसाळलेल्या प्राणिजातीचें होय. या प्राण्यांच्या एकेका जातीमध्ये अनेक तऱ्हेच्या पोटजाती आढळतात. उदाहरणार्थ, एका कुत्र्याच्या जातीतच मास्टिफ व टेरियर असे अत्यन्त भिन्न प्रकारचे प्राणी तयार झालेले आढळतात. तसेंच घोडा या जातीमध्येहि तट्ट, अस्सल पाणीदार घोडा, आणि ओढ्याचें मंद घोडे, असले भिन्न भिन्न स्वरुपायुक्त प्राणी असतात. तात्पर्य, माणसाळलेल्या प्राण्यांमध्ये अशी एकहि जात नाहीं कीं तिच्यामध्ये थोड्या फार भिन्न स्वरुपाच्या अनेक पोटजाती नाहींत. आता प्रश्न असा की, अशा प्रकारच्या पोटजाती कशा तयार होऊ शकतात ? याचें उत्तर उपडच असें आहे कीं, प्रथम दिसावयाला सहजीत्य असे वाटणारे फरक उत्पन्न होतात आणि नंतर त्या विशिष्ट स्वरुपाच्या प्राण्यापासून स्वतंत्र उत्पत्ति करवात गेल्यास त्या विशिष्ट प्रकारची पोटजात कायमची बनते. उदाहरणार्थ, प्रथम सहजासहर्ष आढळणारे चांगले पाणीदार घोडे निवडून घेऊन त्यांच्याकडून स्वतंत्र उत्पत्ति करवून शक्यती घोड्यांची स्वतंत्र जात एका घोडेवाल्याला तयार करता येईल; तर दुसऱ्या घोडेवाल्याला लढू बळकट घोडी निवडून त्यांच्यापासून अक्षम थोडे वाहणारी मंद अशी घोड्यांची जात निर्माण करता येईल.

येथपर्यंत सांगितलें तें सर्व ठीक आहे; म्हणजे प्रथम यदच्छया आढळणाऱ्या भिन्न स्वरुपाच्या प्राण्यापासून स्वतंत्र उत्पत्ति करवून त्यांची कायमची निराळी पोटजात तयार करणें, या उपायानें मूळ पितृजातीहून भिन्न अशा पोटजाती तयार करता येतील ही गोष्ट कजल आहे. परंतु ही गोष्ट जेथें माणवाची देखरेख आणि उपाययोजना चालू शकते तेवढ्या प्राण्यांच्या वायतीतच काय ती शक्य आहे. पण सुटीमध्ये मनुष्याचा यरिक्चित्तिहि संवेदन येता नसावा अवर्येत जेथें व्यापार चालतात तेथे अशी निवडानिवड कोणत्या रीतीनें असलत येते ! तेव्हा येथे मात्र हें मोठेंच कोडें उपस्थित होतें, आणि हें कोडें मुळ्याशिवाय या वायतीत पुढें पाऊल टाकता येणें शक्य नव्हते.

हें कोडें सोडविण्याची किंवा डॉविन्ला थॉमस रॉबर्ट माल्थुसचा 'लेक्सन्या' या विषयावरचा मुगार अर्था शतकापूर्वी प्रसिद्ध झालेला निबंध सहज वाचीत.

असतां मिळाली या निष्पत्तीला कल्पना काही पूर्णपणे मान्यसत्त्वा देऊनच निघालेल्या नव्हत्या, तथापि त्यांत असें जोराने प्रतिपादन केले होते की, प्राण्याची कड वर पिढीत भूमितिक प्रमाणात होत असे जे तसे नियमित झाली नाही तर त्या प्राचीन तसे जग व्यापिले नाही या विषयावर विचार करीत असता डॉर्विनच्या तसे निष्पत्तीच्यासंबंधी विचारास जमीन दिव्या मिळाली त्यास असे दिसून आले की, प्राणिशास्त्र किंवा वनस्पतिशास्त्र या मध्ये एकसारखा जीवनाचा वस्तुत्व परमाशास खटपट चालू आहे, आणि पुढी आपल्या जातीने व्यापून टाकणाऱ्या खटपट पाहिलेली आहे

या कल्पनेचा पूर्ण विकास होताना झाला असता दुसरा विचार सहजच मुक्ती व सोन डॉर्विनला सुचला तो विचार हा की, ज्या अर्थी प्रत्येक जीवाचा वाढ होतच आहे तरी सर्वत्र जग व्यापले केले नाही, तर प्रत्येक प्रजातीच्या प्राण्याचे व वनस्पतीचे काही प्रतिनिधी तेथेच दिसतात, इतर दिसत नाहीत, त्या अर्था जगाच्या बाबतीत काही योजनांची व जीवनाचे व अन्तर्गतजीवनाचे निवडणूक होते असावी निराळ्या बाबतीत सांगायचाच म्हणजे जे प्राणी पूर्ण वाढ पावतात आणि संसृति निर्माण करू शकतात, तेच सौभाग्याच्या परिस्थितीला जोड देण्यास उत्तम प्रकारे लक्ष्य असतात असे म्हणजे लागते अशा प्राण्यांच्या संततीमध्ये त्यांच्या अंगभूत विविध गुणधर्म उत्तरत जात असले पाहिजेत अशा रीतीने हे गुणधर्म कायमचे होऊन प्राण्यांच्या विविध प्रकारच्या जाती वनस्पती उत्तरत जात असल्याने ज्याप्रमाणे माणसाप्रमाणे प्राण्यांच्या निरनिराळ्या बाबतीत निर्माण करू शकतो त्याचप्रमाणे मृगमध्यांही नैसर्गिक रीत्या निरनिराळ्या प्राणिजाती उत्पन्न होत असतात असे प्रमाणे तसे निराळ्या अशा प्रकारचे प्राणी असू शकतात, ( हा गोष्ट निर्विवाद सिद्ध आहे ) आणि प्रत्येक प्राण्यांतच विविध करक त्यांच्या संततीमध्ये उत्तरतो हे मान्य केले, तसेच निरनिराळ्या प्राण्यांमध्ये जीवनाचे वस्तुत्व असते व त्यामुळे एकंदर उत्पन्न होणाऱ्या प्राण्यांपैकी प्रांती वस्तुत्व पोहोचणाऱ्या प्राण्यांचे प्रमाण वाढते असते हे मान्य केले, या एकंदर गोष्टी मान्य केल्या म्हणजे निरनिराळ्या करक कायम टिकाऊ कसे होताना व त्यामुळे निरनिराळ्या प्राणिजाती कसा उत्पन्न होताना याबद्दल आपणांस पूर्ण सुलभा मिळते, असे डॉर्विनचे म्हणणे पडले

याप्रमाणे डॉर्विनने मोठ्या चमत्कारिक रीतीने आपल्या ज्ञानसंपत्तिविषयक सिद्धान्ताची कोणशीला १८३९ मध्ये वसविली त्याने आपल्या एकंदर सिद्धान्ताची स्वरूपा येणेप्रमाणे पुढे मांडली 'तैसीव रीत्या निवड होऊन अत्यंत लक्ष्य असे प्राणीच निवड राहतात ' अशा बाबतीत डॉर्विनच्या पूर्वादिपक्षक फेरना आता कोणाच्या परिचयाच्या

होऊन वसल्या आहेत एवढा महत्त्वाचा शोध लागल्यानेतर एवढा सामान्य मुद्दा असता तर तो तावटतोय दिसायला " खोष लागला " ( 'युरेका ' ), असें मोठ्याने थोरून कोणाचा संगत धांवत सुटला असता परंतु डॉर्विनने काहीएक केले नाही त्याने आपल्या ह्या सिद्धान्ताचे हस्त-लिखित बागद पेटीत मुकाय्याने ठेवून दिले आणि आपल्या सिद्धान्ताला पोषक अशा आणखी प्रत्यक्ष पुरावा गोळा करण्याचा काम सध्याच पुढे चालू देविला १८४४ मध्ये त्याने तोंडापैकी जमविलेल्या एकंदर पुरावेवजा गोष्टी एकत्र करून एक सुनयन पुस्तक लिहून तयार केले त्या पुस्तकाचा हस्तलिखित प्रत त्याने आपला मित्र हूकर याला दाखविली, आणि कदाचित् दैवयोगाने अवस्थेत मरण आल्यास ते लिखाण आपल्या वधात पुस्तकस्पर्शाने छानून प्रसिद्ध झाले पाहिजे सर्व योगना करत ठेविले, इतकी सर्व धनसत्ता करत पुढील त्याने ते सर्व लिखाण आपल्या टेबलात तसेच प्रसिद्ध न करता ठेवून दिले, आणि आपली माहिती गोळा करण्याचे काम पुढे चालू केले म्हणून ठेवलेला दाखोळा म्हणून वर सुकताय ज्याचा उल्लेख केला आहे तो हाच होय

यानंतर आणखी पारा बरे गेली, या वर्षीत त्याने आणखी असाढ्य माहिती गोळा केली, स्वतःच्या मनात या सिद्धान्ताविषयी आले-या पुस्तकाचा छानसे निरसन केले आणि अशा रीतीने आपल्या सिद्धान्ताचा एकदम अधिक पटकडी आपली या एकंदर काळात अशा प्रकारचे परिश्रम करीत असलेल्या डॉर्विन स्वतः शरीरप्रभूतीने बहुतेक आघादी स्थितीतच होता आणखी व अस्वस्थ स्थितीत नाही अशा बहुधा त्याला एवढी दिसत लागली नाही शरीरात काम करण्याची ताकद शोषाकारिता खाला सुदम स्वरूप कराने लागत असत, व इतके करूनही त्याला तात दीड तासांहून अधिक वेळ एकसारखे काम करीत बसणे कधीच शक्य झाले नाही पण असे असूनहि वळकड शरीरप्रभूतीच्या आधारे वसत भागघोना जास्तीत जास्त काम करत आले असत इतके काम त्याने एकदमने केले हे त्याने बघविलेले परिश्रम तत्कालीन सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञांपैकी त्याच्या शोषा मित्राना माहित होते, त्यापैकी एक वनस्पतिशास्त्रज्ञ सर जोसेफ हूकर हा होय व दुसरा भूतस्तराकड सरचालम लावून हा होय हूकर स्वतः हळूहळू डॉर्विनची सते मान्य करण्यास अर्धा अधिक तयार झाला होता, लायलेची मते सार त्या सवधाने साक्षर स्थितीत होती, तथापि दुःस्थाना कोणी सदाह सिद्धान्त डॉर्विनच्या आघोदर प्रसिद्ध करून आणखी माऊनचे म्हणून लायलेने डॉर्विनला स्वतःचा सिद्धान्त प्रसिद्ध करण्याबद्दल लाभद चालविला त्यामुळे अखेर या चिन्मा सक्षमपदाने मित्राच्या सुचनेस मान देण्याचे ठरविले आणि १८४९ मध्ये एकंदर सातत्यालायत जमविलेल्या सर्व पुरावेवजा गोष्टींच्या आधारेने आपल्या सिद्धान्त जरा अधिक विस्तृत प्रमाणावर लिहून काढण्यास सुरवात केली

ह्या वेळीं एक मोठी चमत्कारिक गोष्ट घडली. डॉविनने आपले पुस्तक लिहिण्यास सुरुवात केल्याला सुमारे दोन वर्षे झाली होती, परंतु त्यापैकी एक ओळखि अद्याप प्रसिद्ध झाली नव्हती. अशा स्थितीत एके दिवशी त्याच्या एका सृष्टिशायी मित्राकडून त्याच्याकडे एक हस्तलिखित कागदाचे पुढे आले. हे पुढे पाठविणाऱ्या मित्राचे नांव आल्फ्रेड रसेल बालेस होय. तो पूर्वद्वीपसमूह ( ईस्ट इंडिया आर्चिपेलगो ) मध्ये कित्येक दिवस संशोधनाचे काम करीत होता. बालेसने पाठविलेला सदरहू निबंध डॉविनने वाचताच तो विस्मयचकित झाला; कारण त्या निबंधात, “ नैसर्गिक निवड ” या संबंधाचा जो सिद्धांत त्याने प्रथम सोपून वाटून त्यावर सतत वर्स वर्षे परिश्रम चालविले होते, त्याच सिद्धान्ताची रूपरेषा सांगितलेली होती. येथेप्रमाणे भूपृष्ठावरील दोन परस्परविरुद्ध बाजूला असलेल्या स्पष्टी राहून अगदी स्वतंत्रपणे संशोधन करीत असलेल्या बालेस व डॉविन या दोघां शास्त्रज्ञांनी जात्यंतत्याच्या प्रभारसंबंधाने एकाच प्रकारची पारणमीमांसा सोधून वाटली. डॉविन म्हणतो, “ बालेसचा निबंध म्हणजेच माझ्या अप्रकाशित हस्तलेखावरून तयार केलेले पुस्तक, अशी स्थिति असती तरी त्यांत यापेक्षा अधिक चांगल्या रीतीने माझ्या कल्पना उतरल्या नसल्या. ”

पण यामुळे डॉविनपुढे सोडाच पेचाचा प्रश्न आला. बालेसने पाठविलेला हा निबंध डॉविनने, स्वतः लावलेल्या शोधा-संशोधनेने अवाधाराने न काढता प्रसिद्ध केला असता तर हा शोध प्रथम लावल्याचा मान बालेसला मिळाला असता, व आपला सहसंशोधक बालेस सदरहू संशोधनक्षेत्रामध्ये शिरण्यापूर्वीच कित्येक वर्षे स्वतः तत्संबंधाचा शोध लावलेला असूनहि त्या शोधाविषयाचे सर्व श्रेय दुसऱ्याकडे गेले असतं. उलटपक्षी, आपल्या मित्राने पाठविलेला निबंध प्रसिद्ध करून स्वतः स्वस्थ घसणे याशिवाय दुसरा एतादा मार्ग प्रामाणिकपणाने व सभ्यपणाने अनुसरता येण्यासारखा होता काय? अशा विकट पेचातून मार्ग काढणे हे काम माणसाच्या अन्तःकरणाची पुरी कसोटी पाहणारे होते. आणि समाधानाची गोष्ट ही आहे की, डॉविन या कसोटीला पूर्णपणे उतरला. स्वतःवरील प्रसंगाच्या नाजुकपणाची पूर्ण जाणीव असल्यामुळे त्याने हे सर्व प्रकरण आपले मित्र हुकर व लायेल यांच्यापुढे ठेविले व त्यांतून मार्ग काढण्याचे काम सर्वस्वी त्यांच्यावर सोंपविले. या योद सदृहत्वांनी उभयपक्षांना पूर्णपणे न्याय्य व योग्य होईल असाच मार्ग सोपून काढला. त्यांनी दोघांचे निबंध एकदम एकत्र प्रसिद्ध करावे असा सल्ला दिला. त्यांत एका बाजूला बालेसचा निबंध, व दुसऱ्या बाजूला डॉविनने एक वर्षापूर्वी असा प्रेक्षा लिहिलेल्या पत्रांत आपल्या सिद्धान्तासंबंधाने जो संक्षिप्त मजबूर लिहीलेला होता तो अशाचा तसाच—हा मजबूर बालेसने आला निबंध लिहून तयार करण्यापूर्वीच असा प्रेक्षा हाती

पडलेला होता—प्रसिद्ध करावा, असे ठरले. हे दोन्ही निबंध व त्यापेरीयर या एकंदर प्रकरणाची साधत छेदी हकीकत हुकर व लायेल यांनी लंडन येथील लिनीयन सोसायटीपुढे १ जुलै १८५८ रोजी मांडली. त्यांत विलक्षण योगायोग असा आला की, डॉविनने “ जीवजातीसंबंधाच्या प्रभार्या संबंध असलेल्या गोष्टी एकत्र करून प्रसिद्ध करण्याकरितां जे नियतकालिक सुरु केले होते त्याचा एकविस्तावा यंत्रांभेदिन त्याच दिवशी आला होता. एखादा मोठा दारिद्र्य सिद्धांत प्रसिद्धपणे जगापुढे मांडला जाऊन सर्वानां हात होण्यापूर्वी तो तडुत्यादकाच्या डोक्यांत उतरून होऊन वाढता वाढता पूर्णत्वास पोहोचि तो पर्यंत अप्रसिद्ध स्थितीत पोसला गेल्याची डॉविनच्या सदरहू सिद्धांतासारखी उदाहरणे दारिद्र्य ज्ञानाच्या इतिहासांत फारशी दिसून येत नाहीत.

येथेप्रमाणे दारिद्र्यप्रमाणे भरल ठेविलेल्या साधन-रामुधर्माची पत्ती लावण्यांत आली. तथापि त्याचा धडाका आणखी एक वर्षांनंतर १८५९ च्या नवंबर महिन्यांत उडाला. हा एवढा आणखी तेरा महिन्यांचा काल डॉविनला आपला एकंदर सिद्धांत पूर्णपणे लिहून काढण्याकरिता लागला. डॉविनने आपले स्वतःचे विचार संक्षिप्त रीतीने मांडण्याचे प्रयत्न केले तरी त्या एकंदर निबंधाला मोठ्या स्वतंत्र धर्माचे स्वरूप प्राप्त झाले. त्याला चिरकाल प्रसिद्ध राहणारे मुडील नांव देण्यांत आले; ‘नैसर्गिक निवडीच्या ताह्याच्याने होणारी जीवजातीची उत्पत्ति’ उर्फ जीववत्तलहामर्थे अनुग्रहीत जातीचे होते असलेले संरक्षण.’ या धर्माच्या प्रसिद्धीने उडवून दिलेला धडाका काय विलक्षण होता! प्रथम १८५८ मध्ये जोड निबंध पाचव्या गेला त्याने क्षणिक चमक उत्पन्न केली व हुकर म्हणतो त्याप्रमाणे श्रोते ‘ चकित होऊन तत्संबंधी वाढी लागले; पण त्यापेक्षा अधिक कांही एक परिणाम झाला नव्हता. परंतु बरील चामाभिधान घारण करून डॉविनचा स्वतंत्र ग्रंथ जेव्हा प्रसिद्ध झाला तेव्हा काय परिणाम घडून आला त्याची यथातथ्य कल्पना त्या पिढीतल्यापेरीयर पुढील काळांतल्या इतर लोकांना करून देणे काठिण आहे. तथापि त्यानंतर आज माळसत्तर वर्षांनीहि त्या वेळी त्या पुस्तकाने बौद्धिक जगांत उडवून दिलेल्या सडबडीचा प्रतिष्ठापि पूर्णपणे नष्ट झालेला नाही, ही गोष्ट आपल्या प्रत्ययास येतच आहे.

नवे पुरस्कारे.—जीवजातीची उत्पत्ति ( ऑरिजिन ऑफ स्पीसीज ) हा ग्रंथ व त्याचा कर्ता चार्लस डॉविन यांनाच १८५९ च्या सुमारास मानवजातीच्या महात्वाच्या परंपरागत मतभेदांचे झालेली विलक्षण क्रांति ‘ व तिने १९ व्या शतकांतिल उत्तरार्धाला प्राप्त करून दिलेले निरकारीत महात्त्व, याचदलचे सर्व श्रेय आहे. तथापि, ‘उत्पत्ति’ हा ग्रंथ प्रसिद्ध होताच सदरहू सिद्धांताचा पुढारी जो डॉविन त्याच्या निशाणाभोवती दुसरे कित्येक नेते शास्त्रज्ञ जमा होऊन त्यांनी सदरहू सिद्धांताचा पुरस्कार करण्याचे काम केले नवते तर मानवी विचारांत थारस्मान घडून आले इतके मजबूत

बहुन आले नसते, या गोष्टीकडे दुर्लक्ष करता वामा नये. आपल्या मताचा अखेर विषय यास होणार अशी पूर्णसाधी प्रथमप्राप्तून डॉर्बिनला वाटत होती. हारला लिहिलेल्या एका पत्रात त्याने पुढील उद्गार वाटवले आहेत "प्रतरी-भुन कवचाच्या (पॅरिडिल रोन्स) डाटासिंधंधाच्या प्रचलित मतासंबंधाने आम आपणाला मितके आश्चर्य काढून आहे तितकेच आपल्या माफी पिढ्यातील मंडळ्यांना (इंथरनिमिंत स्वतंत्र उत्पत्तीसंबंधाच्या) प्रचलित मतासंबंधाने वाटेल" अशी त्याची पक्की खात्री होती. तरी स्वतःच्या ज्ञानयन्त्र-रोषितिसंबंधाचा सिद्धान्त तात्काळ प्रस्थापित होण्यास तत्पर. हीन अशा कित्येक प्रमुख शास्त्रज्ञांनी त्याचा पुरस्कार करण्याचे काम हाती घेणे आश्चर्य जरूर आहे ही गोष्ट त्याला पूर्ण-पणे पटली होती. हारर, लायले व यॉमस हेनरी हक्सले यांनी गर आपली मते प्रहून करण्यास प्रवृत्त करता आले वर पुढील यत्नप्राप्तीचे काम चार सुलभ जाईल ही जाणीव डॉर्बिनला झाली.

उपयुक्त साधनांस आपला मित्रात पटवून देण्याच्या कामानेहि डॉर्बिनला, इतर अनेक बाबतीतल्या प्रमाणे, कल्पनादात यत्न आले. डॉर्बिनचा ग्रंथ प्रसिद्ध होण्यापूर्वीच त्याची सुद्धे वाढावयास मिळाली व्हॅग्नरप्राप्तून हारर डॉर्बिनचा पटविषय बनला; ग्रंथप्रसिद्धीनंतर थोडक्याच महिन्याच्या अर्षांत लॉयलेने आपल्या पूर्वव्या सदांचा त्याग करून डॉर्बिनच्या मताचा गाहीरणे अंगीकार केला; आणि हक्सलेने तर वैज्ञानिक निष्ठासंबंधाची मुख्य कल्पना नीट लक्षात घेताच इतकी साधी, इतकी अत्यंत महत्वाची करण्या इतक-स कधी मुचली नाही याचे आश्चर्य प्रकट करून तत्संबंधी बद्दललेल्या चारयुद्धात मोठ्या अनुसरनेने उडी घातली; आणि या प्रश्नासंबंधाचा एकंदर रणसंग्राम अखंड चालू अशा स्वतःच्या अंगच्या निवर्तकासारख्या यद्धाने अत्येकपर्वत चालविला. यानंतर दुसरे अनेक पुरस्कर्ते द्यावले अनपेक्षित रीतीने डॉर्बिनच्या पक्षास येऊन मिळाले. तर बौन लॉयले व बॅन टिडाल हे अशांपकी असून त्यांनी आपापल्या रण-क्षेत्रात सदरहू संग्राम जोराने चालू ठेविला. आणि डॉर्बिनने जीवशास्त्राच्या उत्पत्तिसंबंधाचे कोडे सोडविण्याची शुचिविद्दी प्रसिद्ध करणार्यांच्या उद्धाने ज्ञानयन्त्रासंबंधाचा सिद्धांत तात्विक विवेचनाच्या आधारावर पुढे मांडण्यास सुरुवात केली होती व सदरहू शुचिविद्दीचा उपयोग करून स्वतः स्वतंत्रपणे शोध लावण्याची साधे योजनेचात मगबली अशा हवेचे स्पेन्सर या विद्वानांनीहि डॉर्बिनच्या कार्यास आपले सर्व शुद्धिमाध्यमे व वजन लावले. अमेरिकेत रॉमा ग्रे या सुप्रसिद्ध वनस्पति-शास्त्रज्ञाने डॉर्बिनच्या सिद्धांताचा प्रसार युरोपने सुरू केला. या शास्त्रज्ञांचा डॉर्बिनबरोबर पत्रव्यवहार पुष्कळ दिवस चालू होता, तथापि तो डॉर्बिनच्या मताचा इतका पुरस्कार करू लागले अशी कोणत्या अगोदर कल्पना नव्हती. जर्मनीमध्ये तरुण पण बराच प्रसिद्धीत आलेला प्राणियात्रज्ञ अन्ट

हॉनरिच हॅकेले यांनी सदरहू लढाई तिवण्याच निकाराने चालू केली

सदरहू सिद्धान्ताच्या या थोडक्या पण कट्या पुरस्कारां विद्वानाविषय-गोष्टा चालू इकडे तिकडे साधारण प्रतीचा पराधटुगारा विद्वानहि मिळत असे—प्रथम वास्तविक पाहतां सधेच्या सर्व प्रिन्स संप्रदायी जग उडले होते असे म्हटले पाहिजे. स्वतंत्रपणे विचार करण्याची थोडीफार बुद्धि ज्याला ज्याला म्हणून होती अशा प्रत्येक इतमाला-मग त्याचा पंदा कोणताहि अशी-सदरहू प्रभावे महत्त्व अन्त कारणांत पटवणावून राहिले नाही; इतकेच नव्हे तर, या नैसर्गिक निवडीसंबंधाच्या सिद्धान्ताची वास्तविक व्याप्ति किती विस्तृत आहे याची प्रत्येकाला जसजशी अधिक स्पष्ट कल्पना होत गेली तसतसे सदरहू प्रश्नाचे महत्त्व त्याच्या इदयांत अधिकधिक खोल जाऊ लागले, आणि लवकरच असे दिसून येऊ लागले की, जीवनवल्ह्यामध्ये टिकाव घराण्या ज्या प्राणिमाती अधिक लायक त्यांनाच विरकाल टिकावयाचा मान मिळतो, हा सिद्धान्त जर प्रस्थापित झाला तर स्वतःच्या ओगवनेसंबंधाने मानवजातीचे जे चालत आलेले मत आहे त्यामध्ये इतकी बालुका काढि घडून येणार आहे की, तिच्या तीडाने दुसरे उदाहरण, कोपर्निकस व गॅलिलिओ यांच्या प्रतिप्रमांनी पृथ्वी गगनाच्या मध्यमगी आहे हे खोटे ठरल्यामुळे उडालेल्या कर्ताचे आहे. मानवजातीतील बहुसंख्याक लोक सान्मान्यतः पुराणमताभिमानाी असल्यामुळे ही सर्व मंडळी या विचार-कान्तीचे स्वरूप लक्षात घेताच मातीने बागवून जाऊन मागे सरू लागली; आणि अशा या पुराणमताभिमानाी लोकांमध्ये सर्व केवळ सान्मान्य बनवाव हाती असे नव्हे तर त्यांत शास्त्र लोकांपैकी बराच मोठा वर्ग सामील झालेला होता.

उलटपुर्त, मोक्षच्या मनाची जी अल्पसंख्याक मंडळी होती, अशांमध्ये या नैसर्गिक निवडीसंबंधाच्या सिद्धान्ताला अत्यंत अग्रास्थाने मान्यता मिळत गेली. या सिद्धान्तात असलेला आश्चर्यकारक साधेपणा—ज्याच्यामुळे - हा सिद्धान्त नवा आहे किंवा सोडा म्हणूनच आहे असेहि कोणाला प्रश्न वाटत नसे—आणि स्वाबरोबरच स्वातंत्र्या अत्यंत कीनु-काष्टद अशा व्यापक गर्भित अर्थ, यांमुळे हा सिद्धान्त प्रत्ये-काच्या मनाला भावपूर्ण वाटे, आणि ज्ञानयन्त्रासंबंधाने पुढे आलेले इतर सिद्धान्तां जवानी तिरस्कारपूर्वक अवघी त्यास्य ठरविले होते अशी लोकांहि सदरहू सिद्धान्त सत्परतेने ऐकून घेत असत. ज्या लोकांचा, उदाहरणार्थ लॉयले केलेल्या प्रयत्नांमुळे फरक होत जाऊन भिन्न भिन्न जीवजाती उत्पन्न होतात, ही लामार्कची कल्पना हास्यास्पद वाटत असे, आणि अत्यधिक शुष्क-संबंधाचे एवढेच बोलणे निरर्थक व तिरस्कारणीय वाटत असे, तसेच ज्या लोकांनी हवेचे स्पेन्सरने शोषणपक्षी रीत्या काढलेली अनुमानेहि प्रत्यक्षपिडा साध्याप्राज्ञांच्या निरातिशय प्रेमांमुळे अग्राह्य वाटत असत, अशा लोकांच्या मनाविहि नैसापिक-विषडीसंबंधाच्या सदरहू अत्युदात्तपण्य सर्वांगिकलभ्य तावाने

तावडोवर पगडा बसविला, आणि इच्छेदे त्यांनीं सें तत्त्व सर्वतोपरी मान्य होऊ लागलें त्या वेळीं तांघातासाक्षा विचारवंत जनतेची सदरहू नव्या तत्वासंबंधाची मनोवृत्ति बदलत जात होती, आणि खरोखरच इतकी विरलून विचारमग्नित इतक्या अल्पावधीमाध्यें घडून आल्याच उदाहरण शास्त्रीय ज्ञानाच्या मागेल इतिहासात येईल आढळत नाही

आणि हे सवें, 'कारु अनुक्त होता' किंवा 'लोकानां मने विकाससिद्धान्त ग्रहण करण्यास तयार झालेलाच होतो,' त्यामुळे घडून आलें असे मानू नको अशी वस्तुस्थिति नव्हती याबद्दल प्रत्यक्ष डॉव्हिनचीच साक्ष आहे सदरहू उप पत्तीसंपन्नानें जे अनेक वर्षे डॉव्हिनच्या यनात विचार घेऊन होता त्या सर्व काळात तो स्वतः आपल्या शास्त्रज्ञ मित्रांच्या मतांचा ध्यान नेहमीं काढीतच असे, त्यात जात्यन्तराचा सिद्धान्त ज्याला मान्य झालेला होता असा एकहि शास्त्रज्ञ त्याला आढळला नव्हता त्यामार्फ, एरास्मस डॉव्हिन व गोड्डे यांनी प्रदर्शित केलेल्या विकासविषयक मतांविरुद्ध रोखून अगदी पूर्णपणे तयार झालेलें हातें, आणि चार्ल्स डॉव्हिन जेव्हा जेव्हा आपलें एतद्विषयक काम मत प्रतिपादन करण्यास पुढें येई तेव्हा भोल्याकडून उपहास किंवा तिरस्कार व्यक्त होण्याचीच त्याला खानी वाटे

१८५३ मध्ये जात्यन्तराच्या सिद्धान्तावरचा 'स्वतःचा विधास जो उपडपणें बोलून दाखवीत असे असा चांगला बगनदार विद्वान् काय तो एकच होता तो विद्वान् हर्बर्ट स्पेंसर हा होय परंतु जीवमार्ताची उत्पत्ति या पुस्तकानें मान, हक्कसे म्हणतो त्याप्रमाणें या प्रश्नासंबंधानें सवें पसरलेल्या अज्ञानाच कारावर एकदम बीज चमकल्याप्रमाणें प्रकाश पाडला, व अज्ञानछाी रात्रीच्या शंभ कारात पाच पडत असले या प्रवाशाना मार्ग दाखवून दिला या प्रश्नाच्या कक्षानें जी एकदर वीस वर्षे धोतेपणानें संशोधनाचें काम करण्यात घालवेली तीं फार उपयुक्त ठरली त्या काळात डॉव्हिनने स्वतःच म्हटल्याप्रमाणें, तो 'अत्यंत उपयुक्त असा पुरावेवना गोष्टीचें अपरपार भरलेलें' भांडारच होऊन बसला या भांडारात प्राणिविषयक माहिती, मुद्दाम निवड करून कृत्रिम उपायानि करविलेल्या अपत्योत्पत्तीसंबंधाची माहिती, भूगोलावर निर्मिराख्या किर्तार्ण सापेक्षण्या निरमिराख्या प्राण्यासंबंधाची माहिती, पितृवृद्धिशास्त्रातर्गत माहिती, प्रचलन प्राणिशास्त्रविषयक माहिती वगैरे विविध प्रकारची विपुल माहिती भरलेली होती त्यानें तांतून आपल्या सिद्धान्ताला पोषक अशी सर्व माहिती एकत्र करून ती अधिक सक्षिप्त रीतीनें लिहून काढली व येणेंप्रमाणें तयार केलेल्या आपला पाचवें पानाचा ग्रंथ म्हणून एक स्वतःज्ञानकोशच बनविला आपल्या मुख्य सिद्धान्तावर विचार करण्यात घालविलेल्या या एकदर अनेक वर्षांच्यावाळात डॉव्हिनने स्वतःच्या सिद्धान्ताविरुद्ध सुचतील तेवढे सर्व आक्षेप दृष्टात घेऊन ते सर्व आपल्या पुस्तकात १९४ व जोरदार भाषेत पुढें मांडले, व

त्याबरोबर स्वतःचवळ असलेल्या माहितीवरून जी उत्तरे सुचलीं तीं लिहून प्रसिद्ध केली अशा रीतीनें सतत बीस वर्षे या प्रभावशाली बुद्धी या शास्त्रज्ञानें केलेल्या प्रयत्नाच्या घटाक्यामुळे परंपरागत मतेरुपी दुर्गाच्या तटांमध्ये एकदम खिंडार पडलें

अशा रीतीनें एकदा खिंडार पडताच पुढील किंवा सर करण्याचें काम शास्त्रज्ञानें चालू होतें प्रत्येकदिनशी सानुषि-न्यातील नवेनवे लोक ह्यामार्फें चाली ठेऊन शरण येऊ लागले याप्रमाणें सुमारे अण्णशी बीस वर्षे मेळीं नाहीत तोंच हा विकासप्रतिपादक सिद्धान्त शास्त्रीय जगामध्ये नेहमीच्या उप योगांत येई लागणारा आया होऊन बसला व एतद्विषयक विचारमग्नित पूर्णपणे घडून आली

तसेच नष्ट होऊन पडलेल्या पुरातन मतांच्या व विचारांच्या राखावर उभी असलेली चार्ल्स डॉव्हिनची शांत, गभीर व अक्षोभणीय मूर्ति दिसत असते उपहास, निर्भर्तेना विचार निंदा यानी व्यथित न होणारी, अखेरच्या विजयप्राप्ती मुळेहि यत्किंचित् दुर्विदग्ध न बनलेली आणि एकदर सत्रा मासभर व शेवटच्या मयामध्येहि निर्विकार दिसणारी अशी हा मूर्ति आहे डॉव्हिनचा स्वभाव पहा, त्याचें मुदित्तामध्ये पहा, त्याचा एकदर गावितकम पहा, त्यानें केलेली कामगिरी पहा, सर्व सर्व भाऊनीं त्याचें निरीक्षण केलें तरी तो १९ व्या शतकातील अगदी हुबहुच सॅक्रीटास हाता असंच दिसून येईल १८८१ मध्ये जेव्हा तो मरण पावला तेव्हा त्याचे मित्र व त्याचे शत्रू दोघांनीहि एकच मत दिलें, तें हें जी, मानवी देहातील कर्तव्य संपवून विभ्रान्ति घेत पडलेला डॉव्हिन हा पृथ्वीच्या पाठीवर होऊन गेलेल्या अत्यंत धीर धीर नर-रणाचेंचें एक होय, आणि सवें जगाला असें वाटलें कीं, चार्ल्स डॉव्हिनचें शव घेत्तमिन्स्टर अंधेवमध्यें ऐंझक न्यूटनच्या सन्माननीय थडग्यादोमारी पुरणें हेंच योग्य होय तसेंच हेंकालें डॉव्हिनच्या योग्यतेबद्दल जे उद्गार काढलेले आहेत ते बयायोग्य नाहीत अतें म्हणणारे लोकहि फारसे नाहीत ते उद्गार येणेंप्रमाणें — "त्याला एका महत्वाच्या शास्त्रीय सत्याची पायमळी होत आहे असें आढळून आलें, सप्रदायबुद्धिमानांनीं छोक त्याला शिष्याशाप देत होते, एकदर जगहि त्याचा उपहास करीत होतें, तरी तो दीर्घ काळ जगला, आणि मुख्यत्वेकरून आपल्या स्वतःच्या प्रयत्नांनीच सदरहू सत्य शास्त्रीय ज्ञानमदिरात पुनः प्रस्थापित झालें पाहण्याच माग त्यास लाभलें आता या सत्याचें मानवी ज्ञानमदिरांतून उन्चावटन होणें शक्य नाही आणि अद्यापहि या सत्याबद्दल भीति व द्वेष वाढत असलेल्या लोकानां त्या सत्याविरुद्ध मोटें मोडारी असें वाढत असलें तरी तसें उपडपणें करण्याची आता त्याची छाती नाही"

योग्यतम जीवज्जातींची उत्पत्ति — डॉव्हिन व त्याचे सहव्यवसायी आनी शोधून काढलेल्या महत्वाच्या शास्त्रीय सत्याचे ज्वनितायें पुष्कळच आहेत हें खरें असलें तरी,



'जीवनोपकारी भेद' जीवांमध्ये कसे उत्पन्न होतात हा प्रश्न सोडविण्याचें काम शिल्पक राहिलें होतेंच हे भेद काहीं ठराविक व विशिष्ट कारणांमुळेच उत्पन्न होत असले पाहिजेत ही गोष्ट स्तर सवपेक्षा डार्विनलाच अधिक पडलेली होती, परंतु या भेदाची कारणे काय असावी यासंबंधानें डार्विनने स्वतःच्या कल्पना आपल्या प्रेषात सुळीच दिल्या नव्हत्या असले फरक होत असलेले दिसून येतात—आईशाच व मुलें यामध्ये फरक असल्याचे नेहमीच पाहण्यात येतें—ही गोष्ट डार्विनने मान्य केली आणि तिच्या कारणाबद्दल गूढकृति धारण करून तो आपल्या मुख्य सिद्धांताकडे पळवला आहे.

परंतु नैसर्गिक निवडीसमयाचे डार्विनने पुढें साडलेलें तत्त्व मान्य होताच राष्ट्रीय सन्तोषक त्याच्या कारणांची सीमांना करण्यास ताबडतोब प्रवृत्त झाले या भेदांना प्रथम 'सहस्रोत्पन्न भेद' असे नाव दिलें होत तरी तें तात्पुरत होतें हवेंत स्पेन्सरने विकाससिद्धान्तातील या भागाकडे प्रथमपासूनच विशेष लक्ष देऊन प्रतिपादन चालविलें होतें, व त्यात त्याने कामाकंच्या, परिस्थितीमुळेच प्राण्यांच्या स्वरूपात प्रत्यक्ष परिणाम होत असतात, या क-पेनेवर विशेष भर दिला होता (चरन व गॅफे सेंट हिलेर यांना ही कल्पना विशेष पडली होती), आणि भोंवतालच्या परिस्थितीला तोंड देणें आवश्यक शाल्यामुळे व्यक्तिशः प्राण्यांच्या शरीरात प्रथम फरक होत आतात आणि नैसर्गिक निवड म्हणून जिला डार्विनने झटकन आह्मिती कार्य याच आधारावर होत असतें, असा स्पेन्सरच्या एकदर प्रतिपादनाचा तात्पर्योक्त होता हेकेलनेहि दाखवून देणेंच पुरस्कार चालविला होता, आणि लवकरच जप-कामाकेंमतासुयायी म्हणून एक शास्त्रज्ञाचा स्वतंत्र पक्षच पुढें आला अमेरिकेमध्ये प्रोफेसर ए. हॅट व डी. सी. कोष यांच्या नेतृत्वाखाली हा पक्ष चांगला गोरगार व प्रख्यात बनला.

याप्रमाणें नवनमताची लढत जोरानें या पक्षाच्या बाजूने वाहू लागण्यास सुरुवात झाली, इतक्यात तिच्या बाटेंत एक अत्यंत अनपेक्षित अडथळा उत्पन्न झाला हा अडथळा प्रोफेसर ऑगस्ट वेसमन यानें १८८३ मध्ये काढलेल्या सिद्धांताचा होय कोणत्याहि कारणांनी व्यक्तिशः प्रोवाचस्थितीतील विशिष्ट प्राण्यांमध्ये उत्पन्न झालेला फरक पुढें त्याच्या अपवादामध्ये उतरतो ह्या कामाकेंच्या मताला वेसमनने विरोध केला (यानें डार्विनच्या सिद्धांताला सुळीच पाय येत नव्हता, उलट वेसमन हा डार्विनच्या सिद्धांताचा कडा पुरस्कर्ता होता.) या विरोधामुळे उडालेली चळवळ १९०० पर्यंतहि पुरती राहत झाली नव्हता, परंतु तात्कालिकार्यतःच्या एकदर सन्तोषनावरून हतकें निश्चित ठरलें की, वेसमनने केलेला विरोध जन्मपेक्षा फारच अधिक होता अशा रीतीने प्रोफेसर वेसमनने काढलेले आक्षेप काही अंशी बरोबर आहेत ही गोष्ट फुलून करूनहि असें संप्रमाण म्हणता येण्यासारखें आहे की जीवकोणीत जायन्तर घडवून आणणाऱ्या नैसर्गिक निवडीसंबंधाना डार्विनच्या सिद्धान्ताला पूर्णपणा येण्याला

कामाकेंच्या "निमित्तात्तत्र भेद विषयक कल्पनेची जोड देणें आवश्यक आहे

याप्रमाणें, प्रोफेसर कापने जिला 'योग्यतम जीवांची उत्पत्ति' असें म्हणतें आहे त्या उत्पत्तीसमयाच्या कारणांचा कामाकेंने अर्धवट केलेला सुलासा मान्य केला तरी मूळ जीवोत्पत्ति कशी झाली हा अत्यंत महत्त्वाचा प्रश्न शिल्पक राहतोच डार्विनचा विकाससिद्धान्त या प्रश्नाचें उत्तर देण्याचा सुळीच प्रयत्न करीत नाही निरनिराळ्या जीवजाती, त्यांच्या उपजाती, वगैरे वगैरे अर्थात भेद कसे उत्पन्न झाले याचा सुलासा डार्विनच्या उपपत्तीनें होतो हें कबूल परंतु या अनंत जीवजातींपैकी अगदी पहिली जीवजाति उत्पन्न कशी झाली, या प्रश्नाच्या उत्तराची काय वाट 'हल्लीं अस्तित्वात असलेल्या असंख्य वनस्पती व असंख्य प्राणी मूळ कोणत्या आयतम जीवकोटीपासून निर्माण झाले,

विकाससिद्धांत लोकामध्ये प्रसार पावण्यास सुरुवात झाल्यानंतर लवकरच काही काळ उपरिनिर्दिष्ट प्रश्नाचें उत्तर प्रत्यक्ष प्रयोगाच्या आधारे आपणाने सापडलें आहे असें काही वननदार शास्त्रज्ञांस वाटूं लागलें पूर्वी प्रचलित असलेल्या ए. ए. समुज्जीवाचा आश्रय करूनच तत्त्वभावे पूर्वी केल्ले पाहिलेलेच विषयक प्रयोग पुन्हा करून इशां वैयोल सृष्टि, शास्त्रविषयक सप्रहालयाचा चालन एम. एफ. ए. पी. यांनी असा निर्णय दिला की, पृथ्वीच्या पाठीवर सर्वत्र विपाकक्रिया म्हणजे पदार्थ कुजण्यासमयाची म्हणून एक परिचित क्रिया नेहमी चालू असते तिच्यापासून आय जीवकोटीची उत्पत्ति होते परंतु १८९९ मध्ये लुई पाश्चर या शास्त्रज्ञानें असें सिद्ध केलें की, विपाक क्रियेपासून उत्पन्न होणारा "सहस्रोत्पत्ति" म्हणून जिला म्हणतात त्या आय जीवाच्या उत्पत्तीचें वास्तविक कारण हवेंत असणारे सूक्ष्मजंतू हें होय पाश्चरनें हें आपलें म्हणणें प्रत्यक्ष प्रयोगांनी सिद्ध करून दाखविलें तरी पोलेच्या गताचाच आणखी दहा वर्षांनंतर पुरस्कार करण्याच इंग्लंडमध्ये प्रोफेसर वॉल्टन यानें पुन्हा सुरुवात केली परंतु लवकरच जॉन टिंडाल यानें केल्या प्रयोगांनी पाश्चरनें दिलेला निगबच बरोबर असल्याचें ठरून "सहस्रोत्पत्ति" म्हणून जें एक सूक्ष्म पुढें आलें होतें त्याला कायमची मूठ मारली मिळाली

१९ व्या शतकाअखेर प्रगति येथपर्यंत येऊन पोहोचली कामाकें, वालस, डार्विन यांच्या सन्तोषनामुळे निरनिराळ्या वनस्पती व प्राणी कसे उत्पन्न झाले असावे याची उपपत्ति बहुतांशी बरोबर लागली आहे तसेंच अत्यंत हान जीवा पासून सर्वोत्तम जीवजाती कशी उत्पन्न झाली असावी यास बपाची साखडी बरोबर जोडून दिला गेली आहे त्याबरोबरच निर्जीव पृष्ठि व समीर सृष्टि यांमध्ये वाढत असलेलें अमयांत अतर्हि कमी कमी करणाऱेच प्रयत्न सारखे चालू आहेत तत्त्वज्ञानानें या दोहोंमध्ये सम्य-जोडून देण्याचे प्रयत्न यापूर्वीच केलेले आहेत तथापि प्रयोगसिद्ध अनुमान

पद्धतीवर उभारलेल्या शास्त्रांनी मात्र या दोहोंमधील अंतर कमी कमी करीत आणले असले तरी ते अद्याप पूर्णपणे दूर केले नाही. अर्थात् सर्गीय व निर्गीय सृष्टीतील संबंध जोडून देऊन निर्गीयतुन सर्गीय सृष्टि कशी उत्पन्न झाली हे दाखवून दिल्याशिवाय विकाससिद्धान्त पूर्णत्वास पोहोचला असे म्हणता येणार नाही. तथापि १९ व्या शतका-अखेरपर्यंतचे ह्या सिद्धान्ताचे स्वरूप लक्षात घेतले तरीहि शास्त्रीयज्ञानाच्या इतिहासात ती एक सर्वांत अत्यंत अद्भुत व अवाढव्य कामगिरी झालेली आहे असे कबूल करण्यास काही हरकत आहे असे वाटत नाही.

**अन्स्ट्र हेकेल.**—डार्विनच्या नंतर त्याचे संशोधनकार्य पुढे चारू डेव्हेनारा मोठा प्राणिशास्त्रज्ञ म्हणजे अन्स्ट्र हेकेल हा होय. हा सुप्रसिद्ध जीविशास्त्रज्ञ जर्मनीत पोट्स डॅम येथे इ. स. १८३४ साली जन्मला.

इ. स. १८९१ मध्ये डॉ. हेकेल हा अध्यापक म्हणून प्रथम येना शहराी आला व होच जागा त्याने आपल्या संशोधन-कार्यास कायमची मुकुर केली प्रथम तो पॅरिस येथे वैद्यकी करीत होता व त्याचा तो थोडा तेंपे चंगल्या रीतीने चाललाहि होता.

परंतु ह्या नीरस विषयाचा त्याला कंटाळा येऊन शुद्ध शास्त्र-ज्ञानास त्याने आपल्या स्वतःस बांदून घेतले. वैद्यकीच्या अभ्यासापूर्वी त्याला वनस्पतिशास्त्राची फार आवड होती परंतु जोहानेस मुल्लर या अभ्यासकाच्या शिक्षणाचा परिणाम व वैद्यकीचा अभ्यास या दोन कारणांनी प्राणिशास्त्राकडे त्याचे लक्ष विशेष रीतीने वेधले. तथापि त्याला चित्रकलेचाहि पुष्कळ नाद होता, व त्याने ह्या कलेकडे जास्त लक्ष पुरविले असले तर तो नामांकित चित्रकार झाला असता. त्याच्या उपलब्ध असलेल्या अनेक चित्रांवरून त्याच्या ठिकाणी शुद्ध शास्त्रीय माहिती व कलितकलाविषयक सरस कापनाशक्ति यांचा अपूर्व मिलाफ झाला होता असे दिसते.

प्राणिशास्त्रांत त्याने किती परिश्रम केले व नवीन माहिती किती हस्तगत केली ह्याची अगदी अस्पष्ट अशी कल्पना त्याचे केलेल्या मुख्य मुख्य ग्रंथांची लांगलवक यादी पाहिली असता सहज होऊ शकेल. त्याच्या मुसत्या “रेडिओलेथियन” शंक्क समुद्रांतगत सूक्ष्मजंतूवरील मूल निबंधाचे, पंधरा शेर वजन भरणारे तीन लक्ष लक्ष भाग असून एकंदर ग्रंथ बारा वेंचपर्यंत केलेल्या कष्टदायक संशोधनाचे फल आहे.

**हेकेलच्या दोन उपपत्ती**—हेकेलच्या जीविशास्त्रा-वरील या प्रबंध परिभ्रमाची सविस्तर हकीकत यावयास अवकाश नसल्यामुळे ह्याच्या परिभ्रमाचे फलच तेथेदे येथे देतो.

‘स्त्रॅन’ नामक पदार्थाचा पद्धतशीर अभ्यास करून हेकेल याने आपली प्रसिद्ध “माटरी (मॅट्रिक्सा) उपपत्ति” म्हणजे अव-यवरहित पोटाप्रमाणे दिसणारे लहान विन्यासारेचे स्पंजसदृश

अंतूच सर्व सेंद्रिय सृष्टीच्या विकासाच्या मुळाशी असचे हे मत बघविले.

शास्त्रीय जगांत सर्वत्र मान्यता पावलेली हेकेलची दुसरी प्रसिद्ध उपपत्ति ही की, प्रत्येक सेंद्रिय जीवव्यक्ति गर्भावस्थेत वाढत असताना आपल्या पूर्वजांच्या मूल स्थितीपासून पुढील विकासातील सर्व अवस्था भिन्नचूकपणे थोडक्या कालांत दर्श-विते. उदाहरणार्थ, प्रत्येक सस्तन प्राणी प्रथम अण्डाकार स्थितीत जन्म घेऊन एकपेशीमय मूलरूप प्राण्याचे (प्रोटो-झोआचे) रूप धारण करतो, व नंतर क्रमाक्रमाने माटरी, मासा आणि भूजलचर प्राणी ह्या अवस्थांतून जाऊन शेवटी सस्तन प्राणि बनतो; कारण, त्याचे पूर्वज आजपर्यंतच्या प्राणिविकास-युगात एकेपेशी, माटरी, मत्स्य व भूजलचर या अवस्थांतून गेले होते. ही उपपत्ति प्रो. हेकेलच्या इ. स. १८९१ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या स्वरूपविज्ञानशास्त्रावरील (मॉर्फॉलॉजी) ग्रंथांत सविस्तर विवेचन केली आहे.

ह्या ग्रंथांमुळे हेकेल हा डार्विनच्या उपपत्तीचा पुरस्कर्ता म्हणून प्रसिद्ध झाला. ह्मसलेप्रमाणेच हेकेल याने डार्विनच्या विकासवादाचा उपयोग मानवीप्राण्याच्या बाबतीत करून मनुष्याचा पूर्वज कोण असावा हे ठरविण्याचा भाटो-काट प्रयत्न केला.

**हरवलेल्या दुप्याचा शोध.**—मनुष्याचा एकपेशीमय मूल रूप प्राण्यापासून होत गेलेला विकास दाखवणारा एकअमुमाना-ने तयार केलेला वंशवृक्ष एकोणिसाव्या शतकाच्या चतुर्थपादा पूर्वीच त्याने प्रसिद्ध केला होता. जसजसे नवीन नवीन प्राण्यांचे शोध लागू लागले तसतशी ह्या वंशवृक्षात सुधारणा होऊ लागली. ह्या वंशवृक्षाचे निरीक्षण केले असता असे पुष्कळ अशात भाग दिसतात की, त्या ठिकाणचा सांसज्याचा दुवा बरोबर सांपटत नाही. उदाहरणार्थ, भूजलचर प्राण्यापासून सस्तन प्राण्याची उत्पत्ति कशी झाली असावी हे किंवा अशाच दुसरी पुष्कळ अशात स्पष्ट दाखविता येतील. परंतु मनुष्य प्राण्याचा असा एक स्वभाव असतो की, त्याला आपल्या आंगा, पणमा इत्यादि अवयव्या पूर्वजांच्या माहितीविषयी जितकी उत्कंठा असते तितकी त्याच्या अगदी प्राचीन पुढेत रहा-णाऱ्या पूर्वजांविषयी वाटत नाही. ह्याच तत्त्वानुसार डार्विन-च्या विकासवादाच्या अभ्यासकास मनुष्यप्राण्याचा अव-यव्या पूर्वज कोणता प्राणी असावा ह्या प्रश्नावर उत्कंठा लागून राहिली. ह्याचें प्रत्यंतर, “डार्विनचा विकासवाद” ह्या शब्दावरोबरच “वानर” ह्या शब्दाचे लौकिक साहचर्य हे होय, व ह्याच दृष्टीने “हरवलेला दुप्या” म्हणजे मनुष्य प्राण्याचा अगदी अवयव्या पूर्वज असाच अर्थ चटकन मनांत येतो.

या हरवलेल्या दुप्याच्या सर्षर्षी हेकेलच्या शोधाची पुढील हकीकत देण्यापूर्वी पाश्चात्यांचा विकासवाद दाखवि-णारा वंशवृक्ष आज कोणत्या स्थितीत आहे ते प्रथम पाहू:-

द्रव्य-शक्ति-संवेदन

अजीवकोटी

जीवकोटी

आद्यजीवद्रव्य

इयकपरमाणु-विद्युत्परमाणु

७८ भौतिक-मूलद्रव्यांचे परमाणु  
सूर्य, पृथ्वी, मृत्तिका, पाषाण, शार,  
स्फटिक इ० रम्य व सूक्ष्म पदार्थ

हे जीवशरीर निर्माण करणारे मूलद्रव्य अर्धवट द्रवरूप  
असे कवे द्रव्याचे रासायनिक समिष्टण आहे  
यातील रासायनात मूल भौतिक द्रव्यांपैकी पुढील  
१० द्रव्यांचे परमाणु मुख्यत्वे करून येतात —  
(१) कवे, (२) प्राणवायु, (३) उज्जवायु,  
(४) नत्रवायु, (५) गंधक, (६) स्फुर, (७)  
पालाश, (८) मम, (९) खट व (१०) लाह

( जीवकाटी )

अतर्कानरहित, आकारहीन, अपिंडात्मक,  
आद्यजीवगोलक

अतर्कानुयुक्त, विशिष्ट आकार धारण  
करणारे, जीवपिंड

एकपिंडात्मक आद्यजीवशरीरें

अनेकपिंडात्मक उन्नत जीवशरीरें

उदर-रक्त-गुदरहित

उदर-रक्त-गुदयुक्त

पृष्ठवशरहित

पृष्ठवशयुक्त

मस्तकरहित

मस्तकयुक्त

गर्भवेष्टनरहित

गर्भवेष्टनयुक्त

१ मत्स्यादि अलवासी, २ कूर्मादि भूगलवासी

स्तनरहित

स्तन

१ सर्पगर्भ, २ पक्षिगर्भ

गर्भनाडीरहित

गर्भनाडीयुक्त

१ मलमूत्रोत्सर्जनाथ एकच द्वार असलेले प्राणी  
२ ओटीजवळच्या पिरावीत पोरे ठवणारे प्राणी

नाभीच्या अधोभागी स्तन धारण करणारे प्राणी  
गोमहिणगजवाजिश्वमाजरादि उच्च जनावर

नाभीच्या ऊर्ध्वभागी वक्ष स्थलावर  
स्तन धारण करणारे प्राणी

सनुष्याद मृग

दोन पाय व दोन हात याच्या  
आध्याने ओळखणारे

दान पायावर ताठ चालणारे  
प्राणी नर = मनुष्य

प्राणी, — शाखाभूय = पानर

हा वंशराक्ष एकदम तयार झाला नसून जसेमसे शोध लागत गेले तसतसा मूल अपरिपक्व स्थितीत असलेला वंशवृक्ष सुधारत जाऊन तो या स्थितीत आला असे वर सांगितलेच आहे. कोणत्या अमानुष प्राण्यापासून मानवोत्पत्ती झाली असावी हा मशकाकडे प्रत्येक मनुष्याची साहजिकच चौकस दृष्टि असते. या प्रश्नाचे तात्त्विक उत्तर या पूर्वाच दिले गेले होते, परंतु त्याचा प्रत्यक्ष प्रमाणभूत पुरावाहि प्रो. हेकेलेने 'हरवेलला दुव्या' आतां साधून काढला असून मनुष्याचा निकटचा पूर्वज चौग हा प्रथम जवळ जवळ बिकालत निघाल्या सारखाच आहे.

हा मानवपूर्वजास मॅकंटमनिव (पिथेकॅंप्रोपस) हो शास्त्रीय संज्ञा आहे. हा प्राण्याच्या अस्तित्वाचा मुख्य पुरावा म्हणजे इ. स. १८९१ साली डॉ. जुजेन ड्युबास याने जेवा घेतातील तुतीयावस्थाक प्रस्तरातून संशोधन करून काढलेला हाडाचा सापळा होय. यातील माडांचे हाड पाहताच कोणीहि वारारशास्त्रज्ञ ते मानवीप्राण्याचे असल्याबद्दल व हा प्राणो ज्ञान्या स्थितीत झालागारा असावा हा गोष्टीबद्दल खात्री देईल. तथापि त्याची मस्तकाची वयथा मात्र मनुष्यप्राण्याच्या कबडीपेक्षा आकाराने व स्वरूपाने इतकी भिन्न होती की, ती वानरासारख्या एकाद्या प्राण्याची असावा अशी तेव्हाच कल्पना होई. सध्याच्या वानरांपेक्षा ती दिसण्यात दुप्पट मोठी होती. एवढाच वाय तो तोंत फरक होता. हा वर्णना-बद्दल हा प्राणी अर्धवट मनुष्यकोडीतिल व अर्धवट वानर कोडीतिल असावा असे सिद्ध होऊन तोच मनुष्याचा पूर्वज हें निश्चित झाले.

सारांश, सध्याचे वानर व मानव हे एकाच पूर्वजाचे भिन्नकुलातील वंशज असून आरुचा निवून झालीचा वानर हा मानवकुलातील अत्यंत निकटच्या पूर्वजाचा मनुष्या आहे. उपर्युक्त विज्ञानाच्या पुढेपरी शास्त्रीय हुसरी अनेक प्रस्तरावशेषावस्थायिक प्रमाणे देता येतात, व हा पुरावा अगदी खार्वालायक आहे. याशिवाय शुल्लभमकी शारीरशास्त्र व पिण्डवृद्धिशास्त्र यातील पुनर्रचना गोष्टी बरीच प्राण्याच्या अस्तित्वाची निर्विषय राहा पडवतात; व या पुराव्यावरून प्रो. हेकेले याने मॅकंटमनिव प्राण्याचा शोध लागण्यापूर्वीच तात्त्विक पद्धतीने मानववंशशाची सापळा अखंड जोडून दिली होती, परंतु हा सर्व विकासवादाची स्थापना म्हणजे पुढील अत्यंत महत्वाच्या प्रश्नाची पूर्व तयारी आहे. आणें उत्तर वंशशात आर्विनेने आपल्या "निसर्गकृत निवड" (नॅचरल गिलेक्शन) या तत्वाच्या विवेचनात दिले आहे. हा तत्वा-प्रमाणे प्रायशः प्राणिजगतीत जे केरबदल अवकूल असताना, तिथेच शिथिल राहतात हा गोष्ट स्पष्ट आहे, परंतु मुख्यतः बरस हा अर्थात याची उपपत्ति लागत नाही. परंतु प्रो. हेकेले याने सामांकी याच्या मुन्या मलाचा पुनर्रदार वरून असे दाखविले की, परिस्थितीमुळे पश्चारे वैयक्तिक केरव-दल हेच पुढील प्रजेच्या सामांकीक केरबदलाचे कारण होय.

अर्थात हा गोष्टीलाहि यरीचशी अनुकूल माहिती संशोधन करून निघाली पाहिजे. व हेच विसाव्या शतकांतल शास्त्रज्ञपुढेच कार्य आहे.

जीविवंशविज्ञानशास्त्र (जेनिऑलॉजी)

जीवांची शारीरिक दृष्ट्या वाट कशी होते हें सामगारः पिण्डवृद्धिशास्त्र ('एम्ब्रिऑलॉजी'), आणि अनेक सदश जीवांचे अपर्यपितर या नात्याने आनुकमाने, परिणाम काय होतात हें सामगारें अनुवंशिकसंस्कारविज्ञान (हेरेडिटी) हा दोन जीविशास्त्रांचाच अंगे आहेत. त्यांचा एका स्वतंत्र शास्त्रा-ख्याली समवेश करून त्याला जेनिऑलॉजी म्हणजे जीविवंश-विज्ञानशास्त्र असे नाव जे आर्थर यॉमसन यानी मुचविले आहे.

प्राचीन भारतीयच्या पिण्डवृद्धिशास्त्रविषयक व आनुवंशि-कताविषयक कल्पना.—

या दोन्ही शास्त्रांची पाश्चात्य देशांतल वाढ अगदी अली-कडची आहे. तत्पूर्वी ही दोन्ही शास्त्रे त्या देशांत जशी वैयकशास्त्रांत भन्तर्भूत करण्यांत येत होती, त्याचप्रमाणे प्राचीन भारतीयानी पिण्डवृद्धि व आनुवंशिकताविषयांच्या आपल्या कल्पना निराक्षण व तर्क यांच्या साहाय्याने आयुर्वेद-शास्त्रांत विवरण केल्या आहेत. यापैकी काही कल्पना तत्त्वज्ञानात्मक बाब्यातहि आढळून येतात. यांचे कारण आपल्या इकडल तत्त्वज्ञानी आत्मोन्नतीपरी वारारशाच्या विकासा-बद्दलहि विचार करण्यास सुरुवात केली होती. कारण "आत्मा व पुत्र नामासि"—म्हणजे अपत्य हें आईबापांचे स्वरूपच होय ही भारतीय तत्त्वज्ञानपरंपरेची जीवविषयक विकासाची पहिली पायरी आहे.

गोशिल शुक्रसूत्रांमध्ये व निदक्यामध्ये उद्धृत केलेली पण शाकल संहितेत न आढळणारी "अमादंगात् समकति हृदया दधिशासते" ही कथा आढळते. हिचा अर्थ "आईबापाच्या अवयवांपासून त्यांतल्या त्यांत हृदयापासून अपत्य जन्मास येत" असा आहे. यांत आईबापांचे हें प्रतिचिंबच होय अशी व्यापना आढळून येते. विशेषतः कृष्णयजुर्वेदातगत गर्भोप-निपद हे या विषयात उद्देशनच लिहिलेले दिसते. हे उपनि-पद उत्तरकावीन आयुष यातील सधे कथना आयुर्वेदातील कल्पनांशी जुळण्याच आहेत. यापैकी देहाची रचना कशी होते हे पुढील अध्याका सांगितले आहेः—

पंचात्मकं पंचसु धर्तमानं पडाभय पट्टशुण्णयोगयुक्तम् ।  
तं समधातुं शिखलं द्वितीयं चतुर्विधाहारमयं धरितम् ॥  
हा प्राण्याचा पिण्डदेह पंचब्रह्मात्म्याचा बनलेला असून पंचिदियांवर अवलंबून असतो; व यशुराम्बलवगातिरूपद्रु-कणय इत्यादि सहा रंगांवर राहणारा व शक्ति, मात, वेद, स्नायु, अस्थि, मज्जा व शुक्र या सप्त धार्तनी युक्त असतो, वगैरे—यांतल शुक्रशोणित रंगयोगापासून गर्भाची हृदयात स्थापना होऊन सारवत महिन्या महिन्यात त्याचा विकास होत असतो व सातव्या मासाने रगाना पाड संपूर्ण होत वगैरे विवेचन आले आहे.

या ठिकाणीं, तसेच वामभट शारीरस्थान अध्याय १ श्लोक ३७-४९ इत्यादि श्लोकांत त्याच विषयाचे विवेचन करण्यांत आले आहे. भारतीय करपनेप्रमाणें नऊ महिन्यांतील गर्भाच्या निरनिराळ्या अवस्था पुढीलप्रमाणें आहेत—

काल	गर्भोपनिषदाप्रमाणें	वामभटप्रमाणें
एकरात्र	कलल	अव्यक्त स्वरूप
सप्त रात्र	सुरमुद	"
अर्ध मास	पिण्ड	"
पूर्ण मास	कटिगणना	व्यक्त स्वरूप
द्वितीय मास	नशोर्प	घनपेशी किंवा अंड

तृतीय मास सपाद  
चतुर्थ मास गुल्फ, जठर, कटिप्रदेशयुक्त, सर्वांगव्यक्तता  
पंचम मास सपृष्ठवंश येतना  
षष्ठ मास मुखनारिकाक्षिधेराप्रसहित, स्नायु, शिरा, रोम, बल, वर्ण, नरो, त्याचा, यानीं युक्त.

सप्तम मास गर्भाव, सर्वांग परिपूर्ण  
अष्टम मास सर्वलक्षणसंपूर्ण,

यांपैकी वामभटातील गर्भावस्था जास्त शास्त्रीय स्वरूपाच्या आहेत. त्याचप्रमाणें समतिथीस पुत्र व विषम तिथीस कन्या होते व " पित्र रेतोऽतिरेकाधुरयो मातृ रेतोऽतिरेकात् स्त्री लभयोर्बाहुतुल्यत्वात्पुंसको भवति " ही काल्पनिक उपपत्ति देखील सर्वे प्रथात सांगितली आहे. या पिण्डवृद्धि-शास्त्रावर पूर्वी किती अभ्यास व परिश्रम होत असत याची कल्पना करकाने आपल्या प्रथात शारीरस्थान अध्याय ३ यामध्ये दिलेल्या भरद्वाज व आत्रेय यांच्या वादविवादप्रस-तीवरून स्पष्ट येते.

आनुवंशिकतेसंबंधी कल्पनाः—तसेच पुढील पिढीत मागील पिढीतील कौणकीणते गुणधर्म लाभतात व कोणते नवीन उत्पन्न होतात याविषयीच्या कल्पना देखील या वाङ्मयात दिमून येतात. बृहदारण्यकोपनिषदाच्या शेवटीं स्त्रीपुरुषांनी आपल्याला पाहिले तशी संतति उत्पन्न होण्यास काय करावे, आहार कसा करावा वगैरे बद्दल दिलेले वर्णन किती शास्त्रीय आहे याचे संशोधन झालेले नाही. तथापि सामान्यतः वामभटात सांगितल्याप्रमाणें

"मृद्वन मातृर्ज रक्तमांसमज्जगुदादिकन् ॥ ४ ॥  
वैर्लं तु स्थिरं शुक्रं धमन्यस्थि कषादिकं ।  
धैतनं चित्तमक्षाणि नानांयोनिषु जन्मन् ॥ ५ ॥

शारीर अ. ३  
" रक्त, मांस मज्जा इत्यादि मृदु पदार्थ आर्द्रापासून; शुक्र, धमन्या, हाडे, केल इत्यादि वायुापासून; व मन, नेत्र वगैरे

भा पा. ३३

इदिय, नानाप्रकारचे जन्म इत्यादि गोष्टी स्वतःच्याच अस- तात इत्यादि कल्पना आयुर्वेदविषयक प्रथात आढळून येतात "

पिण्डवृद्धिशास्त्र.—हे शास्त्र अर्वाचीन काळातच विशेष परिणत झाले आहे. प्राचीन काळी आरिस्तोटलने अंध्यात असलेल्या फोंवडीच्या पिळाच्या हृदयाच्या ठोक्याचे परीक्षण केले होते, व असें मत दिले होते की, गर्भवृद्धि म्हणजे पूर्णानमित अवयवाची नुसती वाढ असा अर्थ नसून निरव- यवी पिंडापासून भिनावयविता उत्पन्न होणे असा अर्थ आहे. तथापि त्याच्यानंतर हार्वेपर्यंत या विषयाचा कोणी अभ्यासक सात्ता नव्हता विल्यम हार्वे ( १५८८-१६५९ ), मालपिघी ( १६७२ ), स्टेनो ( १६६४ ), वंगरे शास्त्रज्ञानीं महत्त्वाची भिगाच्या सहाय्याने गर्भाच्या वाढीचे निरीक्षण केले. १८व्या शतकाच्या पूर्वार्धात बॅनेट व पफन यांनी अर्वाचीन शास्त्र- शाचीं मते पुढे मांडली. तथापि त्यात पूर्वनिमित्त मत ( श्रीको- मॅशन थिअरी ) माल धरले होते; इतकेच नव्हे तर त्या मूलबीजात दुसऱ्या पिढीचे, दुसऱ्याच्या आत तिसऱ्या पिढीचे, अशा रीतीने सर्व भावी पिढ्यांचे बीज अन्तर्भूत झालेले एकाच्या आत एक असत असें मत प्रतिपादिले होते. या मताला १७५९ मध्ये कॅम्पर मंडरिक युरक यानें प्रथम विरोध केला. पण त्याच्या म्हणण्याकडे कोणी लक्ष दिले नाही. पुढे व्हॉन वेपर ( १७९२-१८०९ ) याने अर्वाचीन पिण्डवृद्धिशास्त्राचा पाया घातला, असें झालेले पाहिजे, कारण क्विडए यानें शारीरशास्त्र व जोहान्स मुडर यानें इदिय- विज्ञानशास्त्रात, त्याप्रमाणें वेपरने पिण्डवृद्धिशास्त्रात तौलनिक अभ्यासाचा सुदधात केली. समृद्धवशी प्राण्याची गर्भावस्थे- मध्ये वाढ कशी होत जाते त्याचे प्रत्यक्ष अवलोकन करून त्याने त्याचद्वली सविस्तर माहिती आपल्या युगसिद्ध प्रथात प्रसिद्ध केली. गर्भावस्थेतील मूलबीजाकुरात दोन धर अस- तात. वरच्या ( बॅनेमल ) धरापासून शरीरातील स्नायु, मज्जा अस्थि व बाह्यत्वचा आणि खालच्या ( व्हेजिटिवल ) धरा- पासून शिरा व श्लेष्मल ( पचनेदियावियक ) अवयव उत्पन्न होतात हा शोध वेपरचा आहे. याच बाबतीत पुढे आर. रेमॅकने अधिक संशोधन करूनहि मूलाकुरावरणाची उपपत्ति प्रस्थापित केली. शरीरातील एकंदर मज्जातंतूच्या जाळ्याचा केंद्र जो पृष्ठवंशज्जु त्याचा शोध वेपरनेच लावला. पुढे लवकरच मूल शारीरपटक वक्षाचे बनलेले असतात हा प्रथम थिओडोर मान व एम. जे. व्हीडेन यांनी सोडवून आपला अत्यंत महत्त्वाचा गोलक सिद्धांत ( सेल थिअरी ) प्रस्थापित केला ( हाच विभाग पृष्ठ ४२० ) व्हान विस्चाफ याने १८४२ ते १८५४ या काळात सफा, ऊर्जा, डुकर, व हरिण या चार प्राणिजातींच्या पिण्डवृद्धीचे अवलोकन करून वर्णन प्रसिद्ध केले. १८४७ मध्ये कोटे याने फोंवडीच्या अंध्यातील पिण्डवृद्धी बलकात होणाऱ्या प्रवेदीकरण ( सेगमेंटेशन ) किंवा शोध स्रवला, आणि मनुष्य, सस्तन प्राणी, पक्षी

व मास याच्या पिंडबुद्धीसंबंधाची उपयुक्त माहिती प्रसिद्ध केली सरीमूष प्राण्यांपैकी साप, कातर व मगर याच्या पिंडबुद्धीची माहिती रॉयव्हॅन १८३० ते १८६६ च्या दरम्यान प्रसिद्ध केली उपयुक्त प्रभेदावरणाची क्रिया पुष्कळशा प्राण्याच्या ध्येयात होत असते असे सीबोल्ड, बॅलिकर व इतर अनेक शास्त्रज्ञांच्या संशोधनात सिद्ध झाले आहे पिंडबुद्धिशास्त्राच्या तौलनिक अभ्यासाने डार्विनच्या विकासवादा-नुसार निरनिराळ्या प्राण्यांचा उत्पत्तिक्रम जुळविण्यास पार मदत झाली. या संशोधनकार्याकरिता नेपल्स येथे झोअर्लॉ मिक्ल स्टेशन (प्राणिसंग्रहालय) ही संस्था १८७२ मध्ये स्थापन झाली. या संस्थेतील संग्रहाचा अभ्यास करून पाफोर नावाच्या शास्त्रज्ञाने 'तौलनिक पिंडबुद्धिशास्त्रा'वर प्रोपत्रिक ग्रंथ लिहिला. नेपल्स येथील सिलोन येथे सॅर-सिनबॅनी (१८८४-१८८६), ब्राझिल येथे इ. सेल्व्हान, ईस्ट इंडीज मध्ये लुनेटन (१८९०), आस्ट्रेलियात काउडेलन (१८८४), आमेरिकेत युडगेन (१८९८ ते १९०३) याच विषयात अधिक संशोधन केले १८७२ मध्ये ई. हेबेलने सरी-रोत तीन संपुष्टा (बॅंडी-कॅव्हिटी) असतात हा शोध लावला, व नंतर या संपुष्टांची (कोएलोम) रचना व कार्य यांसंबंधी पुढील संशोधकांनी सविस्तर माहिती प्रसिद्ध केली एली नेचनिकॉफन अपृष्ठपत्र वर्गातील स्त्रंग व इतर अपृष्ठपत्र प्राण्यांची पवनक्रिया करी चालते याविषयी शोध लावले प्राण्यांतील अपत्योत्पादनाची क्रिया कशी चालते या प्रश्नाचा विशेष अभ्यास १८७१ पासून सुरू झाला असून त्यात थो. हर्टविग, जॅर्मिंग, व्हान बेनेडेन इत्यादि शास्त्रज्ञांचे शोध महत्त्वाचे आहेत या प्रश्नाबरोबर आनुवंशिक रंगस्तराचा प्रभुत्व बऱ्याच परिणत स्वरूपात आला आहे या स्वतंत्र शास्त्रशाखेचा इतिहास पुढीलप्रमाणे आहे

**आनुवंशिक संस्कारविज्ञान** घ आनुवंशिक संस्कार—शास्त्रीय विवेचनाच्या सोयीसाठी मातापित-रांनी नूतनजीवोत्पत्तीसाठी जे काही चैतन्ययुक्त द्रव्य (बीज गोलक) धरून काढून ठेवलेले असते, त्यातील गुणधर्मांद्वारे सर्व गोष्टींम आनुवंशिक संस्कार हे नाव दिले असून मूलावुत्पा-दक मातस्य दर्शविण्याच्या एतद्विषयक अभ्यासास आनुवंशि-कसंस्कारविज्ञान असे म्हटले आहे.

आदिप्राय व त्याची मुले यांच्यामध्ये जे साम्य किंवा जे भेद दिसून येतो, त्यासंबंधी विचार, अनुष्ठान फार प्राचीन काळा पासून करीत आहोत त्याचि, एतद्विषयक शास्त्रीय दृष्ट्या विचार, डार्विनने इ.स १८५९ मध्ये आपले 'ऑरिजिन ऑफ स्पीशीज' हे पुस्तक प्रसिद्ध केल्यापासूनच होऊ लागला आहे असे म्हणायला हरकत नाही एरोपियाच्या सत-पाच्या मध्यापूर्वी एतद्विषयक विचार करणाऱ्या पण्डितांचे मत, आदिप्राय व मुले यांच्यामधील सादृश्यासंबंधी सामान्य गोष्टी एकत्र करून मनुष्यांत त्याच्या आदिप्रायचे किंवा अमा-पुत्रांचे गुणदोष वचे उतरतात, हे दाखविण्याचे हेच निवेदन

लागले होते याच्या पुढची पायरी म्हटली म्हणजे मिला मूलावुत्पादक सातत्य म्हणतात त्या कल्पनेचा उदय होय. एका धर्मी मूल आपल्या आईचापाहून केवळ वयात मोठे असते असे म्हणायलास हरकत नाही कारण, जेव्हा आईचापाहून शरीर गर्भयुक्त रजोगोलकापासून वाढू लागते, त्याच वेळी अविकृत बीजात्मक द्रव्याचा काही भाग पुनर्जननकारी गोलक तयार होण्यासाठी वेगळा काढून ठेविला जातो, व याच्या विभजनापासून उत्पन्न होणाऱ्या परस्परसदृश गोलका-पैकीच एकापासून मुलाची वाढ होऊ लागते. यानंतरची प्रगति म्हटली म्हणजे, एका पिढीने आपल्या आयुष्यात संपादन केलेले विशेष तिच्या पुढील पिढीत उतरतात अशी जी पूर्वी सार्वत्रिक समजून होती तिजवर हल्ला करून ती टक्कळीत करण्यात आली ही होय

आनुवंशिकसंस्कारविज्ञानासंबंधीचे प्रश्न सोडविण्याची अवा-चीन पद्धति म्हटली म्हणजे ज्याच्या योगाने आनुवंशिक पर-परा सतत चालू रहाते त्या बीजगोलकाचा सूक्ष्म अभ्यास करणे, निरनिराळ्या पिढींतील वंशपरंपरागत विशेषाचा आकडेवांदाद्वारे विचार करणे, व यावरून निष्पत्तीच्या निष्कर्षांची सत्यासत्यता प्रायोगिक प्रजोत्पादनात पडताळून पाहणे हा होय.

एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक संस्कार नेण्याचे काम गर्भयुक्त रजोगोलकाकडून होते या गर्भयुक्त रजोगोलकास अणुगोलक असे नाव असून सूक्ष्मदर्शकाशि-वाय सामान्यतः तो दिसू शकत नाही. रजोगोलकात गर्भा-धान करणाऱ्या पुत्रगोलकाचा आकार रजोगोलकाच्या लक्षा-सादृश्यात लहान असल्यामुळे या सूक्ष्म कणामध्ये मनुष्याच्या नाभाबंध अवयवांचे धीम्र कसे राहू शकेल, याची पुष्टीस कल्पना करता येत नाही या प्रश्नाचा उत्तर देण्यासाठी सार्वत्रिकजननवाद (ग्रॅन जेनेसिस) नामक उपपत्ति डेमॉ-क्रिटस, ह्योपॅक्राटेस, पॅरासेल्सस व थॉमस बर्गेरे पण्डिताकडून अगोदरच सुचविली गेली होती, व डार्विन व स्पेंसर यांनीही सात्त्विक विचारांचे स्वीकार केले होते (१८६४) या उपपत्तीप्रमाणे शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांतील गोलकांचे प्रतिनिधीभूत असा, पुनर्जननकारी गोलकात सत्त-त्वाचे दिले जातात, व त्यामुळे तो रोगवैयर्थ्ययुक्त सतत उत्पन्न करण्यास समर्थ होतो या उपपत्तीतील मोठा दोष म्हटला म्हणजे प्रायोगिकता पडताळून पहाण्यास काहीच मार्ग नाही हा होय उलटपक्षी वीसमन यांनी मूलावुत्पादक सातत्य (जर्मिनल सॅटिन्सिटी) म्हणून प्रसिद्ध असलेली उपपत्ति प्रायोगिकगम्य ज्ञानावर आधारलेली असून तीच आम सर्वांमध्ये मगजली जाते

बीजमनचा मूलावुत्पादक सातत्यवाद— फोल्पाच्या सुत्रदर्शकाच्या म.पत्तीत मोठेरी यास असे आढळून आले की, गर्भयुक्त रजोगोलकाचा भंग होऊन प्रथम जे दोन भाग होतात, त्यांपैकी एकापासून शरीरगोलकाची व दुस-

वापासून बीजगोलकांची वाढ होते. हीच क्रिया धनरपती-  
तहि, परंतु किंचित उशिरा, दिसून येते. यावरून बीजमन  
यानें असा सिद्धान्त काढिला की, अर्धाच क्रिया खालपासून  
वर्षावेतां मरें प्राण्यातहि पडत असली पाहिजे. घारीराच्या  
बाडीकडे यापेक्षा कफ शरीरगोलकाचाच उपयोग होतो, व  
बीजगोलकातून पुढील पिढीम पुनर्जननवारी बीजगोलक  
पुरविलें जातात.

अण्डगोलकांत यापासून शुक्रगोलकाचा व आर्द्रपासून  
रजोगोलकाचा अंश आलेला अमल्यामुळें त्यास द्विगुणात्मक  
( किंहुना बहुगुणात्मक ) म्हटलें पाहिजे परंतु आनुवंशिक  
संस्कारासाठी या दोन्हीहि गोलकातील अंशांची आवश्यकता  
असतेच असें दिसत नाही. कारण, खालच्या प्रतीच्या  
प्राण्यात अनें आढळून आलें आहे की, शुक्रगोलकांचें सत्त्व  
नसलेल्या रजोगोलकापासून रिया केवळ शुक्रगोलकांचेंच सत्त्व  
असलेल्या रजोगोलकाच्या शुक्रपासून प्राण्याची वाढ  
होऊं शकते. तथापि, अशा रीतीने वाढलेल्या प्राण्यामध्ये  
पुष्कळ अंशी एकपदीय गुणच आढळतात

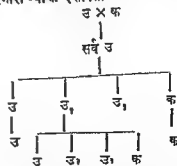
**आनुवंशिक संस्काराच्या तन्हा**—अर्द्रपाचे  
सर्वच गुणदीप त्याच्या मुलात उतरतात अनें नाही वस्तुतः  
संततीमध्ये पैतृक सादरपेक्षा पुष्कळदा भिन्नता म्हणजे  
परिवृत्तीच आढळून येते. आर्द्रपाचे काहीं निरुप-उ० काही  
विशिष्ट प्रकारचे रोग-इतरापेक्षा अधिक वेळ मुलामध्ये उतरलेले  
दिसून येतात. संततीमध्ये आर्द्रपाचे कोणते विशेष  
किंमत उतरण्याचा संभव असतो हे आनुवंशिकसंस्कार-  
विज्ञानशास्त्राच्या अभ्यासकारांनी माहिती गोळा करून ठरविलें  
पाहिजे. प्रो. कांठे विअसेन यांनी काहीं वर्षांपूर्वी बहुभ्र-  
त्सादनशक्ति व दीर्घायुष्य हीं आनुवंशिक असतात असें सिद्ध  
करणारा पुरावा पुढें आणला होता. तथापि पैतृक सादर-  
संबंधी एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे की, पुष्कळ प्रसंगां  
आर्द्रपातील एखादा विशेष पुढच्या पिढीत दृष्टोत्पत्तीस न  
येतां एकदम तिसऱ्या पिढीतहि प्रगट होतो.

आनुवंशिक संस्कार मिश्र, एकदेशीय व पृथगात्मक असे  
तीन प्रकारचे असतात. उदाहरणार्थ, एखाद्या शिंगराची आर्द्र  
सफेत रंगाची व बाप कृष्णवर्ण आहे अशी कल्पना करू  
असा स्थितीत तें शिंगरु किंचित पिंगलवर्ण असलें तर तो  
आनुवंशिक संस्कार मिश्र समजावा. सर्वस्वी सफेत क्रिया सर्वस्वी  
कृष्णवर्ण अमलें तर तो एकदेशीय समजावा. व त्याचा  
काही भाग पूर्ण सफेत व काही भाग पूर्ण कृष्णवर्ण असला  
तर तो पृथगात्मक समजावा.

**प्रत्याघर्तन**—प्रायसिस् गाल्टन यानें असें दाखविलें आहे  
की, कोणत्याहि जीववंशाच्या एखाद्या विशिष्ट पिढीतील  
निरनिराळ्या व्यक्तीत बहुपिध पैत्रिय दिसून येत असलें, तरी  
पित्यानुपिढया त्याच्या एकंदर लक्षणात कायमपणान आढ-  
ळून येतो. किंवा दुसऱ्या शब्दात सांगायचाचें म्हणजे एखाद्या  
वंशाची जी काही मध्यमावस्था घसते तीन कायम राखण्या-

कडे निमग्नोचा बल असतो. उ० एखादा मनुष्य आपल्या  
जातीच्या घरामरी माणसांपेक्षा उंच असला तर त्याची संतति  
त्याहून थोडी कमी उंच होईल, पण तोच जर देंगणा असला  
तर त्याची संतति त्याहून थोडी अधिक उंच होईल या  
नियमास रिग्रेशन म्ह० प्रत्याघर्तन असें नाव दसून, तो  
आनुवंशिक संस्कार हे केवळ द्विगुणात्मक म्हणजे पितृप्राप्त  
नसून बहुगुणात्मक म्हणजे पूर्वजप्राप्त असतात याचा परि-  
णाम आहे एतद्विषयक गाल्टनचा नियम असा आहे की,  
संततीच्या कोणत्याहि विशेषापेक्षा आर्द्र व बाप याजकडून  
प्रत्येकी  $\frac{1}{2}$  याप्रमाणें एकंदर  $\frac{1}{2}$  भाग तीस आर्द्रापाकडून  
प्राप्त होतो, बापाचा बाप, बापाची आई, आईचा बाप व  
आईची आई याजकडून प्रत्येकी  $\frac{1}{4}$  याप्रमाणें एकंदर  $\frac{1}{2}$  भाग  
आमाआर्द्राकडून प्राप्त होतो, व याच हिसोपानें मागील सर्व  
पिढया कमी कमी प्रमाणात तिच्या विशेषास कारक झालेल्या  
असतात  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$  या श्रेढीची बेरीज १ असल्यामुळें  
संततीमधील कोणताहि विशेष तिच्या पूर्वजाच्या विशेषाचें  
सर्वस्वी मिश्रण असतो.

**मॅडेलिझम**—वाढण्याच्या सोपावर व कोंबळावर  
प्रयोग करून काढलेला मेजर मॅडेल याचा असाच प्रकारचा  
एक १८५५त प्रसिद्ध झालेला नियम असून १९००नंतर  
त्यास जीविशास्त्रात मान्यता प्राप्त झाली आहे. थोडक्यात  
हा नियम पुढे दिल्याप्रमाणे आहे उच्च व कनिष्ठ अशा  
दोन जातीच्या संकरानें झालेली संतति पहिल्या पिढीत सर्व  
उच्चच असते. परंतु या संकरसंततीपासून पुढें जी संतति  
होते तीत उच्च व कनिष्ठ यांचें प्रमाण तीन उच्चास एक कनिष्ठ  
याप्रमाणें असून, कनिष्ठ संततीपासून व तीन उच्चापेक्षा  
एकीपासून पुढे सजातीयच संतति होते उच्च संततिपेक्षा  
यादीच्या दोघापासून मात्र पुन्हा पूर्वाप्रमाणेच ३:१ या  
प्रमाणात उच्च व कनिष्ठ संततीचा संभव होतो. हा नियम  
पुढे दिलेल्या वंशावळीवरून स्पष्टपणें प्यानात येईल हेंत  
उच्चासाठी 'उ' व कनिष्ठासाठी 'क' ही अक्षरे वापरली असून  
'उ' ला जोडलेला १ हा आकडा मिश्रजातीय संतति  
उत्पन्न करणारी व्यक्ती दर्शवितो



**अधिगत विशेषांची उफे विकृतींची संक्रमण-  
शीलता**—अधिगत विशेष क्रिया विकृति म्हणजे परि-  
स्थितीमुळे पडून आलेला शरीरपटनेतील फेरफार होय.  
विकृति व मागे उल्लेखिलेली परिवृत्ति यांमधील भेद

ह्य वीं, परिपुतीचा उगम प्राय सततीच्या जन्मापूर्वीच झालेला असतो; परंतु विवृति ही नेहमी जन्मानंतरच परिस्परव्युत्पन्न वट्टन येते. विवृतीचे पुढील पिढीत संक्रमण होतें काम या प्रथम वट्टना नकाराचीच उत्तर द्यावे लागेल. वाट व त्रिचर्च (जन्म १७८६) यांचीही मत्त अर्सेच होतें. परंतु १८७५त गाल्टनचा १९८३त वॉल्टनचा एतद्विषयक निवेष्ट प्रसिद्ध होईपर्यंत या प्रथाचा वारंजीपूर्वक अभ्यास झालाच नव्हता असे म्हणले तरी चालेल. गोच्या इममाच्या काही पिढ्या उच्च कटिबंधात गे-दा असता त्यांच्या सततीचा वर्ण कायमचा काळा होतो, मैदानातील एखादे शीत उंच डोंगरावर नेऊन त्याजिंले असता तेथील रंग हवेपासून रक्षण होण्यास अवश्य असणारे अन्तर्गत फेरफार त्यांत होऊं लागतात इत्यादि अनेक अनुभवगम्य गोष्टीवरून विकृती संक्रमणातील असतात असे साहजिकच मत्त होतें. परंतु वीसमनच्या उपपत्तीतील आनुवंशिक संस्काराचा वाटूक जो बीजगोलक तो सतति जन्मान वेण्यापूर्वीच तयार होत असल्यामुळे त्यानंतरच्या परिस्थितिभेदाचा परिणाम त्यावर का व्हावा हें कळत नाहीं. त्याला कदाचिन् असें उगार देता येईल कीं, हे बीजगोलक एषा रक्षादि द्रव्यात अमजान रमावर परिस्पर्तीचा परिणाम होऊं शकत असल्यामुळे त्याच्या संपरकीने यावरहि तिचा कांही तरी परिणाम होण शक्य आहे; व स्वतः यासमननेहि ही गोष्ट अंगत करून केली आहे. तथापि केवळ प्रत्यक्ष पुराव्याचाच विचार करता विकृति संक्रमणाच्या बाजूनें पुढें मांडण्यांत येणारे बहुतेक झुटे उलट बाजूच्या विवृतिरक्त टीकाकारांच्या मान्यामुळे टिकाव धरूं शकत नाहींत. रंगमावी लोकांस उकि-रतें असल्याची सेवन असल्यामुळे एणवे विविध स्वरूप व हातें निश्चित प्रकारची बनलेली असतात असे सामण्यात येतें, परंतु ह्या फारक नुकरपाच जन्मलेल्या मुलात दिसती किंवा नाहीं हें फट्ट्याशिवाय पाचरून बाह्यीच निष्कर्ष काढता येत नाहीं. विनी मायाचे पाय लहानपणापासून घट दाखून पांफलेले असतात म्हणून त्याच्या पायांची कनिष्ठिका दिवमानुदिवस आंखूळ होत चालली आहे अशी दुसरी एक गोष्ट सामण्यांत येते, परंतु ह्या फारक केवळ परिपुत्तीमुळेच होत असण्याचा संभव आहे तो विकृति संक्रमणान्वय म्हणणाऱ्या तर विनी लोकांच्या पायांच्या आकारात वस्तुतः काहीच फरक पडलेला दिसत नाहीं. त्याचप्रमाणें विकृति संक्रमणाच्या बाजूनें पुढें आलेल्या दुसऱ्याहि मुद्द्यास विरुद्ध-पक्षास काहीं ना काहीं तरी उत्तर देता येत. विकृति संक्रमणात अनुवृत्त अशा माणताच पुरावा पुढें येऊ शकत नाहीं, ह्या गोष्ट व्यापिकारिक दृष्ट्या फार महत्त्वाची आहे कारण निजयकून हुत्तार आर्द्रभाषाची मुले निवर्गंत च हुत्तार असतात अशी ती सामान्यतः समजून घेतते ती किती खोड आहे हें तर दिसून येतच, पण त्याचप्रमाणें आपण हिंदा लोच उष्णवर्तिभात राहत असल्यामुळे दिवमानुदिवस नि गम्य बनत चालला आहेला व आपला पुढें अशाच व्हात

होत आऊन वेपटी आपण नामवेप होणार एगरे ज्या निरा-दावादी घातुक बरूपना आपल्या डोण्यात भरविण्यांत आल्या आहेत त्या कथा निराधार आहेत हें स्पष्ट दिसून येते. नूतन मानसंश्रियविज्ञानशास्त्र.

मानसिक व्यापार मेहुंतील क्रियावर अवलंबून असतात असे अलोकडे पाश्चात्य शास्त्रज्ञांनी प्रत्यक्ष प्रयोगांनी सिद्ध केले आहे, व त्यामुळे मानसशास्त्राला तात्वज्ञानाचे अंग न समजता, मेहुंती शरीरातल्या एक अड अवयव असल्यामुळे मज्जाकिर्याधिष्ठित मानसशास्त्राचा नविशास्त्रातच अन्तर्भाव अलोकडे करमणोत येतो. म्हणून या शास्त्राची अलोकडील याद याच प्रकरणात देऊ ती देण्यापूर्वी मानसिक व्यापारा-संबंधी प्राचीनपक्ष करपना आधी दिव्या पाहजेत.

मानसशास्त्रविषयक प्राचीन भारतीय प्रगति



पेणारी एतादी व्यांचे ज्यांग टाऊक आहे आणि ज्याने शास्त्रज्ञास अवश्य इतक्या मर्यादी स्वभावानें "तमाधि" पेण-व्यांच्या कृतींचे परीक्षण केले आहे असा मनुष्यहि आम्हांस टाऊक नाही. एक चमत्कारोदाय किया स्वामी अगम्य गुणने यूरोपात कम्ब दागविली ती ही की, हृदयाचें चलन-चलन टाऊकटाच्या समार बंद करून दागविले या मोठी चाहि येथे निर्देश केला पाहिजे, आणि काही मानसिक तालमीचे आणि त्यापासून होणाऱ्या परिणामांचे स्वरूप प्राचीनास अवगत होते असे झटले पाहिजे. योगाविषयी या पेक्षा अधिक येथे देत नाही. याचा परामर्श पुढे मुख्य ग्रंथात येथ्याच योगांत आहे.

मानसशास्त्रामध्ये प्रगति करून घेणारा दुसरा एक मग म्हणजे म्हणजे सतिहृदयाश्रयांचा होय त्यांनी कवितेची व्याख्या "वाक्य ग्यात्मक वाक्य" अशी केले. असून भाग लवकटतेला गेला झणजे त्यास रम म्हणजे अथ द्रष्टे आहे आणि रसाचे धगार, थोर, करण असे प्रगीकरण केले. स्पर्शाभाव, विभाव, अनुभाव आणि व्यभिचारीभाव इत्यादि मज्ञांनी गुण अशी जी काव्यानेंदाची पृथकरण परण्याची पद्धति योगली आहे तेंच मानसशास्त्राचा मूळ अग्न्यास दिसून येतो. पाश्चात्याच्या साहित्यशास्त्रात तसा अभ्यास दिसून येत नाही.

भारतीय शास्त्रज्ञांनी आरामा, मन आणि प्राण या तीन निरनिराळ्या वस्तू मानल्या आहेत. मनाची व्याख्या वैदिकज्ञांनी घरीच कुशलतेन केली आहे. तथापि मन म्हणजे काय याविषयी आज देखील इतके शंभान आहे की त्यांच्या व्याख्येच्या पुढे आपण अधिक प्रगति केली आहे असे म्हणता येणार नाही.

मानसशास्त्राचा शास्त्रीय अभ्यास आज हिंदुस्थानात नाट्यांचे असे म्हणले तरी चालेल. येथील विशापीठांत मानस शास्त्रीय प्रयोगशाळा बागदायास दृष्टीस पडत नाहीत.

आता पाश्चात्यांच्या मानसशास्त्रीय अभ्यासाकडे वळू.

१७ व्या शतकापूर्वीच्या पाश्चात्य काव्यपना — मनुष्याचा मंदू हा त्याच्या शारीरिक रचनेचाच एक भाग आहे व त्यास मनाशी अति निकट संबंध आहे — मग या संबंधांचे स्वरूप कांहीहो असे — ही गोष्ट आज सर्वमान्य झाला आहे. परंतु ही गोष्ट आताप्रमाणेच पूर्वीच्या लोकाना मान्य नव्हती. हे आपणास निरनिराळ्या भाषातून शानसिक व नैतिक गुणांचा सवध हृदय, गठर, मूयपिंड, आतडी इत्यादिकांशी जोडणारे जे क्रियेक शब्द आढळून येतात त्यावरून दिसून येईल. प्राचीन प्रार लोकांमध्ये पायथंगोरेसचा शिष्य मोटोना येथील अकर्मिर्भोजन (लि. पू. पाचवें शतक) यांचे असे प्रतिपादन केले होते की, इद्रियावर घडलेले संस्कार काही विशिष्ट मार्गांनी (मज्जातक मार्फत) मंदूमध्ये आऊन एकत्र होतात, व त्याटिकांनी मंदू त्यास स्मरणशक्ति, मत, शास्त्र इत्यादिकांचे स्वरूप देतो.

शरीराच्या व्यापारांचे नियंत्रण करणारे स्थान मंदूमध्येच धगते.

हिपोक्रेटस व डिमोक्रिटस यांचेहि असेच मत होते. हेडो यागहि हे मत काही अशी मान्य होते. तो आत्म्यातील बुद्धीचा अश दोषग्रामध्ये, विराटाचा हृदयामध्ये आणि नास-नांच शरीराच्या बायोभागात दास परतो असे म्हणत असे (डिमोस पृ. ६३९-५२) अरिस्टॉटल याच असे मत होते की, शरीराचा मुख्य भाग जो आरामा त्याचा शरीरांतल इतर अवयवाशी त्याच्यातील परस्परसंबंधा प्रमाणच सवध आहे व मंदू हा केवळ निष्क्रिय असा भाग असून त्याचें कार्य फक्त हृदयात भागारें रक्त धड करण्याचें आहे. गेलेन याला मंदू हा मज्जातंतुसंयोजक केंद्र असून शरीरव्यापारात त्याचे कार्य फार महत्त्वाचें आहे. ही गोष्ट मान्य होती. मंदूमार्फत सर्व शरीरभर चेतन्यवाचीचा पुर-वठा होतो असे तो म्हणत असे. परंतु त्याच्या मते "आराम्याचें स्थान" मंदूच्या मुख्य पदकभागात नसून भरितकविवरात अथवा मंदूतील पोषक्यत होते. ही व अशाच तऱ्हेची मत सतराव्या शतकाच्या आरंभापर्यंत प्रचलित होती. या वेळी मंदूच्या व्यवच्छेदनविषयुक्तें म्हणो लियेक व इतर शास्त्रज्ञांनी मंदूविषयक ज्ञान अधिक स्पष्टतेने जगापुढें मांडलें. या काळपासून मंदूचे निरनिराळे भाग करून विशिष्ट भाग विशिष्ट मानसिक व्यापार करतो अशा तऱ्हेची सते पुढें येऊ लागली.

मंदू आणि मन — सुमारे शंबर सवाशें वर्षांपूर्वी या आपल्या पृथ्वीच्या पाठीवर घेऊ लागलेल्या लोकांच्या हिता-च्या दृष्टीन सुधारणा पडवून आणण्यासवधाची चळवळ सुरू करण्यात आली. या चळवळीचा मूलारभ अमेरिकेत झाला. हे हि रास्तच झाले, कारण बुद्धिप्रम झालेल्या अशा या बुद्धीची लोकाना अमेरिकमध्ये प्रथमपासून फार दयाळूपणाने वागवि-ण्यात येत असे. पण त्याच काळात अमेरिकेच्या मानानें इतर देशात वेष्टाना वागविण्याचा पद्धति पळवताहि अधिक भुरग्याची होती. तथापि इंग्लंड व फ्रान्स या दोन देशांनी लवकरच अमेरिकेच अनुकरण केले. शतलातिक महासंगरा-च्या पश्चिमेकडाले खडावला या चळवळीत पुढाकार घेणारा इसम फिलाडेल्फिया येथील सुप्रसिद्ध रोहिंगशी डॉ. थनामिन रस "अमेरिकेचा सीडवहम" हा हाय इंग्लंडमध्ये डॉ. विल्यम ट्रुड यानें सदरहू चळवळीला सुरुवात केली, आणि फ्रान्समध्ये डॉ. फिलिफ पिनेलने इतर कोणाची मदत नसताहि या दिशेन पाऊल पुढें टाकलें. या तीन महात्मानांनी एकाच प्रकारच्या रादिच्छेने प्रेरित होऊन आपआपल्या देशात अगदी स्वतंत्रपणे वेड्या लोकाना वागविण्याच्या परंपरागत पद्धति-निष्ठ एक प्रकारचें बंध उभारलें. ही छुनी पद्धत म्हणजे वेड लागलेल्या लोकाना भुविपाशाघाची बाधा आहे अशा समजुतीने इतर समाजापासून दूर घाणेरच्या अंधार कोठ-ळ्यांत हातापायात विष्णा घालून बाबकाच्या धाकाखाली

ढेवावयाचें अशी होती. उपरिनिर्दिष्ट षडवळ सुरू होईपर्यंत, वेज्यांना अंधारफोटज्यांत मानेला किंवा कमरेला साखळईड बांधून मितीला जखडून टाकणे यात काही अमानुष क्रूरपणा आहे असे फारच थोड्या लोकांना वाटत असे. वर सांगित- त्याप्रमाणे वेड लागलेल्या कितीतरी दुर्दैवी प्राण्यांना शरीर जराहून टाकलेल्या स्थितीत जेथे कधी सूर्याचा किरण देखील शिणार नाही अशा भुयारात वर्षातुळेपे कंटाळी लागत भयत. कित्येक वेळा लोखंड महाग झाल्यामुळे वेज्यांना बावून ठेवा- वयाच्या साखळ्या इतक्या आखड असत की, या हतभार्यांना थड ताठमुठ्ठा उभे राहता येत नसे, किंवा खाली टाकलेल्या गवताच्या विछान्यावर एका कुशीवरून दुसऱ्या कुशीस वळता येत नसे

अमेरिकेमध्यं यूरोपच्या इतिहासात उबाला मध्ययुग असे म्हणतात ते मुळीच नसल्यामुळे मध्ययुगातील कृत्यावरून पडलेल्या यूरोपातल्यासारख्या अमानुष चालीरीतीहि तिकडे मुळीच नव्हत्या, व त्यामुळे वेड लागलेल्या माणसाना यूरोपातल्याप्रमाणे अत्यंत नीचपणाने कधीच वागविण्यात आले नाही. बहुधा या कारणांमुळेच, फिलाडेल्फिया हौस्पिटलमध्ये १७८४ मध्ये वेड्यांना चाबकाचा उपयोग बिलडल न करता अनेक प्रकारे दयाळूपणाने वागविण्याची व्यवस्था डॉ. हसन करविली. या त्याच्या मोठ्या उदारपणाच्या कृत्यावरून अमेरिकन लोकाना फारसे रंगुळ वाटले नाही असे दिसते. उलटपक्षी यूरोपातील पुढाऱ्यांनी वरील सनानंतर बऱ्याच वर्षांनी वेड्यांचे हाल बरी करण्याची चळवळ सुरू केली, तरी त्याची वाढवा यूरोपमध्ये झाली परंतु दो गोष्ट सद्बुद्धीने वाटते तितकी अभ्यायाची खरोखर नाही. कारण असे की, अमेरिकेमध्यं ग्रंथमपासूनच वेड्यांना बऱ्याच दयाळूपणाने वागविण्यात येत असल्यामुळे डॉ. हसला वर मागितल्याप्रमाणे सुधारणेचे पाऊल पुढे टाकणे वरेंच सोपे होते, आणि या मानाने यूरोपातील सुधारणाप्रदानाी, वेड्यांना अत्यंत भयंकर जाचानून सोडवून दयाळूपणाने वागविण्याची पद्धति सुरू करण्याकरिता भारलेली उडी फार मोठी व अवघड होती. याला उदाहरण असे की, पॅरिसमध्ये वेड्यांच्या हातापायांतील विषा काढून त्यांना मोकळे करण्याकरिता पिनेल्ला बऱ्या अधिकाऱ्यांची परवानगी मागावी लागली, आणि मोठा विद्वान शास्त्रज्ञ म्हणून नावाजलेला असनाहि पिनेल्ला ती परवानगी मोठ्या कष्टाने मिळाली, शिवाय बसले वेडगळ व निरर्थक प्रयत्न चालविल्यावरून खुद्द पिनेल्लाच वेड्यांमध्ये लोखण गणना करू लागले. तथापि पिनेल्लेने केलेला प्रयत्न सफल झाला तेव्हा मात्र वेड्यांना वागविण्याच्या पद्धतीत इतकी बागली सुधारणा झाली की, विसंठर व मालपेटर येथील पिनेल्ल्या भूतदेवच्या इच्छांची कीर्ति सर्व यूरोपभर पसरली. रुढ पॅरिसमध्ये पिनेल्लेने सुचविलेल्या सर्व सुधारणा अमलात येण्यास पुष्कळ वर्षे लागली; आणि फ्रान्सच्या सर्व प्रांतांत त्या सुधारणा मान्य होण्यास पिनेल्ले

शिव्य एस्किरोल व त्याचे सहकारी यांना सर्व आयुष्यभर खटपट करावी लागली. तथापि १८व्या-शतकाच्या अखेरीसच पिनेलच्या प्रयत्नांमुळे या वेड्यांना वागविण्याविषयीच्या प्रश्नांना चांगली स्तुत्य व संस्मरणीय दिशा लागली यात शक्य नाही.

या शाहजणपाच्या व दयाळूपाण्या सुधारणेचा संबंध प्रस्तुत विययाशी म्हणजे शालेतिहासाशी असा येतो की या सुधारणेच्या अनुपंगानें वेळ्याच्या मानसिक स्थितिसंभवांनं जें सूक्ष्म निरीक्षण करण्यात आलें त्या योगानें एक नवें गत प्रस्थापित होऊं लागलें व तें हळूहळू सर्वमान्य होऊन बसलें तें मत अशें कीं, मनुष्य भूतपिशाचाच्या वाघेमुळें वेडा होतो हा समज चुकीचा असून वास्तविक एषा मनुष्याचा मेंदूच विष-डलेला असतो हो गोष्ट नक्की ठरल्यामुळें त्यावरून दुसरीहि गोष्ट एषट् शाली कीं, मन व शरीर याचा परस्परशी अस्थित निकट संबंध आहे. अशा अकरिपत रीतीनं पिनेल व त्याचे सहकारी यांनीं वेळ्याच्या हातापायातील विज्याबरोबर पर्ण-परागत बालत आलेल्या तत्त्वज्ञानातील कित्येक सर्वमान्य समजुतींवर न कळत आघात केला; व वेळ्याना भयकर भुयारातून सोडविण्याच्या श्रेयाबरोबर मानसशास्त्राचा अर्था-दियशास्त्राच्या अधकारमय फुहारीतून मुक्त करण्याचें श्रेयहि संपादन केलें. तावकालपर्यंत स्वतः मानसशास्त्र म्हणून जें काहीं थोडेफार अस्तित्वात होतें तें निरनिराळ्या व्यक्तींच्या मन-स्थितीचा स्वतंत्रपणें अभ्यास करून तयार केलेंलें होतें. परंतु यापुढें मनाचें परावर्धयित्व मान्य करून त्याचा व शरीराचा विशेषतः मेंदूचा व मज्जातंतूंचा परस्परावर होणारा परिणाम लक्षात घेऊन मानसशास्त्रातील संशोधन करण्याची पद्धति सुरू शाली.

मन व मैट्रू याची खागड घालण्याची आवश्यकता ह्या काळातल्या निराळ्याच एखा संशोधकांना असत मन-पूर्वक व स्पष्टपणे प्रतिपादन करण्यास सुरुवात केली. या संशोधकांना मैट्रू व ह्याचे व्यापार यांचे सूक्ष्म निरीक्षण काही निराळ्याच हेतूंना चालविले होते. सदरहू विषयातल्या तज्ज्ञांपैकी अगदी पहिला तज्ज्ञ डॉ. फ्राझ जोसेफ गॉल हा होय. हा मूळ जन्मतः अर्मेन असून पुढे पॅरिसचा रहिवासी बनला होता. मस्तक-विज्ञान (मेनॉलॉजी) म्हणून जे आजकाल सुप्रसिद्ध झालेले शास्त्र आहे त्याचा हाच उद्गमक होय. फिरत्या वैद्युच्या ज्ञानाचा पोकळपणा चव्हाट्यावर आला त्याबरोबर या मस्तक विज्ञानशास्त्राचीहि यथायोग्य संभावना होऊन शास्त्र या दृष्टीने त्याची आज कवढी किंमत झालेली आहे, तरी आपण हे विमरता कामा नये की, या नामघारी शास्त्राचा जनक जो डॉ. गॉल तो स्वतः चांगला सुशिक्षित वैद्य होता. तत्कालीन ज्ञानाच्या मानाने त्याने मन व मैट्रू याचा फार काळजीपूर्वक अभ्यास केलेला होता, आणि शिवाय त्याने ज्या शास्त्राची प्राणप्रतिष्ठा केली ह्या शास्त्राच्या खरेपणाब- हलचा त्याचा विश्राम पूर्ण प अडळ होता. त्याने यशविलेली

पद्धति एकंदरानें पाहतां चुकीची असली तरी तिच्यांतहि सत्ताचें बीज होतें, असें अलीकडाले शोधवस्तुन दिसून आले आहे. स्वतः त्या शास्त्रकारांची सावर किती बघल अद्या होती तें त्याने १८०८ मध्ये फ्रेंच बॅकॅंटेरी ऑफ सायन्सेस या संस्थेला सत्ताधासंबंधी जो निबंध सादर केला आहे त्यावरून स्पष्ट दिसतें. हा निबंध अधिप्रायाकारिता ज्या कमिटीकडे देण्यांत आला त्या कमिटीचे पिनल व व्हिष्ट्र हे सभासद होते. त्या कमिटीने निकाल दिव्द दिला व तो यथायोग्य होता. तथापि ज्या विद्वानांनी त्या पद्धतीवर नापसंतीचा शेर मारला त्यांनी तिच्यांत जो एक गुण होता तोहि प्रहूण केला नाहीं ही चूक केली. तो गुण हा की, मॅट्र हा मनाचें इंदिय आहे ही कल्पना मस्तकविज्ञानशास्त्रानें रुढ केली. त्यामुळे पुष्कळ विद्वान् शास्त्रज्ञांनी त्या विषयाचा अभ्यास सुरू केला. त्यांत डॉ. चार्लस स्पुडेंडोम हा प्रमुख असून ईंग्लंड व अमेरिका या दोन्ही देशांत त्यानें मस्तकविज्ञान बरेच प्रचारांत आणलें. मानसमध्ये छंदें शेंदोई हेस्मोलिन्स या तरुण व हुणार विद्वानां निःसंशया मनानें याच विषयाचा अभ्यास करून १८२५ मध्ये 'सप्टेवरी सोप्रांच्या शरीरांतला मज्जातंतूंची रचना' या विषयावर एक विद्वान्मय ग्रंथ प्रसिद्ध केला. हेस्मोलिन्सचा एक शोध तर नवयुगारंभकारी होता; तो असा की, 'साधारण तरुण मानसाच्या मधुरेक्षा बरोबूढ होऊन गेल्या माणसाचा मॅट्र वगनातें यराच हुलका भरतो; आणि या प्रत्यक्ष अनुभवावरून त्यानें शोधेहि अनुमान केलें की, सप्टेवरीला बार्डेन्स येत जतें सरसता त्याचा मॅट्र हुलका व क्षीण होत जात असला पाहिजे. हे अनुमान अगदीं सरीं वास्तव्याचें अलीकडाले शोधवस्तुन सिद्ध झालें आहे. पण १८२५ सालीं हे अनुमान काढण्याबद्दल फ्रेंच शास्त्रविवादीसारख्या प्रतिष्ठित शास्त्रसंशोधकांतस्थेनें अगदीं अज्ञानपणानें हेस्मोलिन्सविद्द कोष व्यक्त करून त्याला आपले संशोधनविषयक निर्वैष संस्थेपुढें याचव्यास मनाई केली. यावरून हे स्पष्ट दिसतें की, १९ व्या शतकांतलें पहिल्या पांदाच्या अन्तर्पर्यंतहि अतींद्रियज्ञानाच्या जडव्यांतून मानसशास्त्राची विवशरी सुटका झालेली नव्हती.

**मज्जातंतूंची कार्ये.**—वरीलप्रमाणें मंडूसंबंधानें निरीक्षण व संशोधन चालू झाले त्याच सुमारास मॅट्र व बायल जग यांमध्ये परस्पर र्जनित्वदन करणारे शरीरांगिक जे मज्जातंतू त्यांच्या एकंदर रचनेसंबंधाने माहिती मिळविण्याचे प्रयत्न चालू झाले होते, व त्या प्रयत्नापासून फळविपत्तीहि बरीच लागली झाली होती. यासंबंधातील अगदीं पहिला चोष १८११ मध्ये डॉ. (पुढें सर) चार्लस बेल् या गुप्रसिद्ध प्राक्काशकाल व प्रयोगनिष्णात ईंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञ ईंग्लंडानें साधला. तो शोध असा की, पाठीच्या कण्यामध्ये दोन प्रकारचे मज्जातंतू असतात; एक ज्ञानतंतू हे बाह्य जगापासून ईंद्रियद्वारा शोणान्न संवेदनांचें ज्ञान मंडूस्ये बेळून पोहोचविण्याचे काम करतात, व दुसरे प्रेरणातंतू हे मंडूपासून ईंद्रियांना

आणआपली कार्ये करण्यासंबंधी मिळणारी प्रेरणा उर्क चालना देण्याचे काम करतात. तावत्कालपर्यंत सर्व मज्जातंतू एकच प्रकारचे काम करीत असतात अशी समजूत होती, व पाठीच्या कण्यातील मज्जातंतूंच्या वांटणीसंबंधाने एक कोडेच होतें. हे कोडे बेल्च्या शोधानें सोडविलें व म्हणून हा शोध शास्त्रविद्यायांत नूतनयुगारंभक असा आहे. तथापि हा शोधहि प्रथम किरकेंक मान्य करीनात; व कित्येकालीं त्याकडे दुर्लक्ष केलें. उदाहरणार्थ, सर्व शास्त्रीय संशोधनासंबंधानें अगदीं शेवटचा निकाल देणारे सर्वांत वरिष्ठ कोर्ट जें पॅरिस शहर तेथील तत्कालीन शासनाची या नव्या शोधवस्तूबद्धानें सारकें दृष्टि धारण केली, व इतर कित्येकालीं तर त्याच्याकडे जाणूनवृत्त दुर्लक्ष केलें. तथापि १८२३ मध्ये त्या वेळचा प्रमुख फ्रेंच ईंद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञ फॅकॉय मॅंगेडी यानें आपले मज्जातंतुविषयक प्रयोग चालू असतां बेल्च्या नव्या शोधवस्तूबद्धानें प्रयोग करून पाहिले, त्यांत बेल्चा शोध सर्वेस्वीं सरा असल्याचें त्याला आढळून आले. मध्यंतरीं बेल्नें मस्तकांतली मज्जातंतूंचें संशोधन चालविले होतें त्यांत त्याला आढळून आलें की, तेथील मज्जातंतूंचेहि 'ज्ञानतंतू' व प्रेरणातंतू असे दोन प्रकार आहेत. कित्येक वर्षांनीं हे दोन प्रकारचे तंतू एकाच एक मिळालेले असतात, पण त्यांच्या उगमस्थानापर्यंत गेल्यास ते पूर्ण पृथक् असल्याचें आढळून येतें. याप्रमाणें सर्व शरीरभर दोन प्रकारच्या मज्जातंतूंचे जाळें पसरलेलें असल्याबद्दल बेल्ची शारी शक्ती, आणि त्यानें ही तीव्रपणें कोणत्याहि मांडीत नसलेली शारीरमात्रातील नवी व अत्यंत महत्वाची माहिती जगापुढें मंडिली. खालरून यानें ठरलें की, बाह्यांगच्या कोणत्याहि भागाद्वारे झालेली संवेदना मंडूपर्यंत नेऊन पोहोचविण्याचें काम करणारे 'ज्ञानतंतू' नामक मज्जातंतू सर्व शरीरभर अगदीं पृथक्पृथक् पसरले आहेत; आणि त्यांच्याच बरोबर मंडूपासून शरीराच्या सर्व भागांना आतां पोहोचविणारे 'प्रेरणातंतू' नामक मज्जातंतूहि सर्व शरीरभर पसरले आहेत. दोन मार्गांपैकी कोणत्याहि मार्ग काही इजा होऊन घेद झाल्यास त्या त्या प्रकारचें कार्य तारव्यनाची तार तुटावी त्याप्रमाणें घेद पडतें.

बेल् व मॅंगेडी यांच्या शोधाच्या सत्यतेला अनेक ठिकाळ्यात शास्त्रज्ञांनीं केलेंन्वा प्रयोगांमुळे पुष्टि मिळाली, व येणें प्रमाणें हट्ट झालेला शोधानी तत्संलग्न अशा इतर विषयातील संशोधनास एक प्रकारचें नवें उत्तेजन मिळालें. तथापि बरीच शोध लागून पुर्ण दहा वर्षे झाल्यानंतर, दुसरा महत्त्वाचा शोध लागला. तत्समकालीन विद्वानामध्ये अत्यंत प्रसिद्ध असलेल्या आंशेल हॉल नामक इंग्रज वैद्यानें प्रतिक्रियात्मक कार्या (रिफ्लेक्स अक्शन) संबंधानें आपले अनुभव प्रसिद्ध केले. १८२२ मध्ये म्युड मांथाच्या प्राण्यावर त्याचे डॉकें बुटलेले वासलेल्या स्थितीत कांही प्रयोग करीत असतां झाला असें आढळून आलें की, निमंस्तक स्थितीहि

असें आढळून आले की, मज्जातंतु म्हणजे सावयवी जीवांच्या शरीरातील तीन टोंक जोडणारा जीवनरसाचा ( प्रोटोप्लाझम ) बनलेला वारीक तंतु होय. यातंतूनी जोडलेल्या टोंकांपैकी एक टोंक बहुधा मेद किंवा पृष्ठवंशरज्जू यातील गोलक कवचा पेसी (सेल) हे असते व दुसरे टोंक बाह्यांगातील, उदाहरणार्थ एखाद्या स्नायूमधील किंवा त्वचेमधील ज्या बिंदूपासून संवेदना पसरते तो बिंदू हे असते. अशा या धाग्याभोवती संरक्षणार्थ म्हणून एखादे आवरणहि असते व त्याला श्वेनचें आवरण असे नांव पडले आहे. परंतु हा असल्या पागाय मूळ मज्जातंतूचें कार्य करणारा भाग असतो, आणि अंतरया मन्वाच धाग्याभोवती आवरण नसतं हि, अशा रमकें सज्ज करून शोध लावला. विरोधतः सहानुभूतिक मज्जातंतूना तर हे असले आवरण नसतंय.

मज्जातंतुप्रथि ( गॅविलिय ) व मज्जातंतु या दोहों मिळून झालेली सहानुभूतिविशिष्ट मज्जातंतुरचना ही ( गिषयिटिक सिस्टिम ) इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना बरेच दिवस एक कोडे होऊन बसली होती. यापैकी मज्जातंतुप्रथि हे या संस्थेचें केंद्र असावे असे दिसतें आणि या प्रथी आकारानें सामान्यतः सूक्ष्म असतात व कधीच फार मोठ्या नसतात, व त्या सामान्यतः सर्व शरीरभर पसरलेल्या असतात. परंतु विशेषतः पृष्ठवंशाच्या वाहेर जी शरीराची पोळी उगते तिच्या मध्ये यांची एक दुहेरी रांग लागलेली असते. हीच रांग अपृष्ठवंश प्राण्यांमध्ये मज्जातंतुरचनेचें कार्य करीत असते. या मज्जातंतुप्रथीपासून वारीक वारीक धागे निघून त्यांचा मेदतून निघणाऱ्या मज्जातंतूच्या धाग्याशी व पृष्ठवंशरज्जूपासून निघणाऱ्या धाग्याशी संयोग होऊन त्यांच्या बरोबर ते सर्व शरीरभर पसरलेले असतात, असे आढळून आले होते. परंतु ते कोणतें विशिष्ट कार्य करतात याबद्दल पुष्कळ लोकांच्या निरनिराळ्या व चुकीच्या या कल्पना बरेच दिवस प्रचलित होत्या अखेरीस १८५१ मध्ये हॅन बर्नाड या मॅन्स शास्त्रज्ञाने असे प्रमाण सिद्ध केले की, या सूक्ष्म सहानुभूतिक तंतूचें ( गिषयिटिक फायब्रिल ) मुख्य कार्य म्हणजे शरीरातील सूक्ष्म धमन्यांचे संकोचन करून विशिष्ट भागातील रक्ताच्या पुरवठ्याचें नियमन करणें हे होय. याच्यापूर्वी व्हा वॉ हेन्ले याने सूक्ष्म धमन्यांमध्ये स्नायुतंतूंची लहान लहान वेठोळी असतात असे सिद्ध केले होते. परंतु ह्या वेठेपर्यंत या प्रश्नाबद्दल बरीच चर्चा नाड होती; आणि या तंतूच्या बाब्याबद्दल निरनिराळ्या लोकांनी निरनिराळीं मते पुढे आणली होती. ह्या लोकांपैकी वेयरथ्यू हे प्रमुख होते. स्ट्रॅलिंग याने १८४० मध्ये व्हेसो-मोटर नव्हे म्हणजे सूक्ष्म धमन्यांचें संकोचनविषयन करणाऱ्या मज्जातंतूविषयी विवेचन केले होते. बर्नाड याने बरील शोध लावला त्याबद्दल शिफ यानेहि याच विषयावर कांहीं संशोधन करून लिहिले होते. परंतु १८५१ मध्ये बर्नाडचे प्रयोग प्रसिद्ध होईपर्यंत या विषयाचा स्पष्ट उत्तमज्ञ झालेला नव्हता. बर्नाडच्या प्रयोगांना पुढे तीन-

सीकार्ड, वेलर, ब्रज व इतर शास्त्रज्ञांच्या संशोधनांनी पुढि मिळाली व या विषयासंबंधाच्या ज्ञानानें भर पडली; आणि येणेंप्रमाणे शरीरातील निरनिराळ्या भागांना जो रक्ताचा पुरवठा होतो त्यानें मज्जातंतूंच्या मार्फत नियंत्रण कसें होतें हे आपणांस समजेल असे इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना याहें लागेल.

परंतु वास्तविक पाहतां या विषयाचा अर्धा भागच त्यांना समजला होता. ही गोष्ट बर्नाडनेच पुढे आणली केलेल्या संशोधनावरून सिद्ध झाली. बर्नाडने पुढे शोध चालवून एक नवीनच व अगदी अनपेक्षित प्रकारची माहिती पुढे आणली. १८५८मध्ये प्रयोग करीत असतां त्याला असे आढळून आले की, हृदयाला पुरवठा करणारे असे कांहीं मज्जातंतू असतात कीं त्यांना उत्तेजित केल्यास हृदयाची क्रिया मंदीवते व बंद पडते. हृदय हे इंदियच स्नायूच्या एकत्र झालेल्या समुदायाचें बनलेले असतें अशी वास्तविक स्थिति अमल्यामुळे बरील प्रयोगानें एक नवीनच कोडे उत्पन्न झालें बरील प्रकारचा अनुभव इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना पूर्वी कधीच आलेला नव्हता. प्रेरणातंतूच्या मार्फत मिळालेल्या चेतने ( इम्पल्स ) मुळें स्नायू मध्ये फक्त संकोचन उत्पन्न होतें, अधिक कांहीं होत नाही, असा तांपर्यंतचा समज होता; परंतु बर्नाडच्या बरील प्रयोगांत याच्या अगदी विरुद्ध परिणाम झाल्याचें दिसून आले. सामान्यतः ज्या चेतनेमुळें हृदयाचे स्नायू नुसतें संकोचन पावतात ती चेतनाच या विशिष्ट चेतनेमुळें बंद होत असली पाहिजे हेंच फाय ते एक मान्य होण्यासारखें बर्नाडला आलेल्या अनुभवाचें कारण दिसत होतें. एका चेतनेनें दुसऱ्या चेतनेवर आघात केल्यास त्याचा परिणाम मूळचें चेतनात्मक कार्य बंद पडण्यांत व्हावा हा अगदी नवा अनुभव होता व त्याचें स्वरूप लक्षात घेणें प्रथम कठिण गेलें. परंतु स्वकरप मज्जातंतुविषयक इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञां ही कल्पना रुढ होऊन बसली; इतकेंच नव्हे तर नंतर असे सिद्ध झाले की, बरील प्रयोगांत हृदयक्रिया बंद होण्यासंबंधानें जो अनुभव आला तोच सर्व शरीरातील मज्जातंतू मारफत होणाऱ्या क्रियांमध्ये येतो. बर्नाडच्या प्रथमच्या शोधांमार्फत होणाऱ्या क्रियांमध्ये येतो. बर्नाडच्या प्रथमच्या शोधांपासून आरंभ होऊन पुढे अना सामान्य सिद्धान्त प्रस्थापित झाला की, शरीरातील एकंदर मज्जातंतूंची रचना प्रमुख मज्जातंतूकेंद्र ( नव्हेसेंटर ) व दुष्यम मज्जातंतूकेंद्र यांनी भरलेली असते; व दुष्यम मज्जातंतूकेंद्रामार्फत होणाऱ्या कार्यावर प्रमुख मज्जातंतूकेंद्रामार्फत होणाऱ्या कार्याचा ताबा असतो.

हा नियम हृदयाच्या क्रियेस व धमन्यांच्या आकुंचन-प्रसरणक्रियेस लागू असतो इतकेंच नव्हे तर ज्या अर्थात गुंतागुंतीच्या शारीरिक क्रिया होऊन त्याच्या योगानें मानसिक क्रिया होतात त्याबद्दल हाच नियम लागू आहे. येणेंप्रमाणे मज्जातंतूच्या मार्फत झालेल्या आघातामुळे हृदयाची क्रिया बंद पडते हा अनुभव आख्यापासून मानसशास्त्रीय संशोधनकार्याला एक नवीनच दिशा लागून मनाचे व्यापार

एषा प्राण्याने अवयव त्याच्या शरीराच्या विकसित भागी स्पर्श केला असतां मंशेच पावतात. परंतु अशा प्रकारची प्रतिक्रिया पाठीच्या कण्यांतल त्या अवयवाकडे जाणारे मज्जा-तंतू तोडून टाकल्यास होजे शकत नाही. यावरून असे सिद्ध झाले की, ज्ञान पोचविणारी व त्या ज्ञानानुरूप प्रेरणा करणारी अशी मज्जातंतूंची वेदस्थाने पाठीच्या कण्यातहि असतात. तोपर्यंत अशी वेदस्थाने मेंदूतून फक्त अग्नतात अशा समज होता. धाणरी प्रयोग केल्यावर हॉलडा असेहि आढळून आले की, सुद्धि नष्ट झाल्यानंतरहि मेंदू व पाठीचा कणा यांतील वेदस्थानाच्या द्वारा प्रतिक्रियात्मक कार्य पुनरुक्त होऊं शकतात. तात्पर्य, एवंदर शरीररचनेत स्नायूंच्या आकुंचनरामक क्रिया पार प्रकारच्या असतात. पहिली इच्छारामकक्रिया, हिचा उद्भव मेंदूत होत असून तिच्याकडून होणारे कार्य पृष्ठवस्त्रावृत्त व प्रेरणात्मक मज्जातंतू यांच्या द्वारे एकदम पडून येते. दुसरी श्वासोच्छ्वास क्रिया, ही किण्वसुद्धा मज्जातंतूतूनचनेत पहिल्या क्रियेप्रमाणेच साधारणपणे होत असते, पण फरक हा की तिचा उद्भव मेंदूत न होतो मध्यमस्तिष्कामध्ये होत असतो इच्छारामक क्रियेप्रमाणे ही क्रियाहि एकदम पडून येते, व पृष्ठवस्त्रावृत्त निपणारी आठवी मज्जातंतूची जोडी सोडली तरीहि ही क्रिया चालू शकते. तिसरी क्रिया अनेच्छिक (इन्वॉलंटरी) असून स्नायूंत असणाऱ्या मज्जातंतूतून चेतना दिल्याशिवाय ती होऊं शकत नाही. या तिन्ही क्रिया इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांनी पूर्णपणे माहीत होत्या, परंतु क्वथी क्रिया मात्र ज्ञाना माहीत नसावी असे वाटते. ही क्वथी क्रिया ऐच्छिक व श्वासोच्छ्वासरामक क्रिया बंद पडल्या तरीहि होऊं शकते, किंवा महागर्हाच्छ व मध्यमस्तिष्क यांना छेदिले असतांना सुद्धा होऊं शकते मात्र पृष्ठवस्त्रावृत्ती हिचा संबंध आत्म्यासुद्धे तिच्या अस्तित्वावर हो किंवा आत्मसुद्धे असते. या नवव्या प्रकारच्या स्नायूकडून होणाऱ्या क्रियेमध्ये चेतनात्मक कार्य मध्यवर्ती मज्जातंतूयुक्त रचनेत होत असून ते दरवर सुरक्षितच होत असते. त्यांची क्रिया एकदम होऊनरी हिचा फरक थोडा नसतो. उलटवस्ति विविष्ट प्रकारच्या वेदनेनेच ती होत असून मज्जातंतूयुक्त अगर मज्जातंतूतून स्नायूंच चेतनादिवाय ती होत नाही अन्तरात्मायुक्त (मेन्जे-मरा)भागान ही चेतना प्रथम दिव्याने नंतर ती मध्यमस्तिष्काकडे जाऊन तोपर्यंत प्रत्येक दरवर त्याच्या स्नायूंच्या आकुंचनरूपाने दिवून येते.

“वर वर्णन केल्या पाहल्या तीन प्रकारांमध्ये स्नायूंचे आकुंचन स्पष्टपणे होत असल्यामुळे त्या क्रियादिसून येतात; परंतु प्रतिक्रियात्मक क्रिया संदेव होणारी असल्याने तिच्या अंगी असणाऱ्या आकुंचनशक्तीच्या द्वारेच ती दिसून येते. उदाहरणार्थ, घशातील पडदा उघडा राहणे व विविष्ट कार्य करत असताना काही स्नायू आकुंचित स्थितीत असणे व त्याचा समतोलपणा राहणे या सर्व गोष्टी स्नायूतील चरम्या प्रकारच्या क्रियेमुळे होत असतात. या क्रियेचे इंदिय-विज्ञानशास्त्रज्ञांनी ज्ञान नसावे असे मला वाटते.

“एषा चपल सर्पाचा पृष्ठवंशजमाततु दुसऱ्या व तिसऱ्या मणक्याच्या दरम्यान मी तोडला त्यामुळे सर्पाची चपलता पूर्णपणे नष्ट होऊन त्याचे डोकें योज्या प्रमाणात हलणे व श्वासोच्छ्वास होणे याच क्रिया काम त्या चालू होत्या; व असे स्पष्ट दिसू लागले की, त्याची ही स्थिति बाळ उपाधीपासून त्याचे संरक्षण केल्यास बराच काळपर्यंत ठिकेल. परंतु चेतना दिल्यानंतर त्याचे सर्व अंग पुन्हा हलू लागले, व तो हलत असताना त्याच्या शरीराच्या निरनिराळ्या भागांना कसला तरी स्पर्श होऊन नवीन नवीन चेतना मिळू लागली. असे काही काळ झाल्यानंतर तो सर्प पुन्हा निघून पडला. तद-नंतर श्वर सर्व बाळ उपाधीपासून त्याचे रक्षण केल्यामुळे तो ज्या निघून स्थितीत पडला होता त्याच स्थितीत मरण पावला.

“हा प्रयोग करीत असताना थोडीशी नावधगिरी बाळगावी लागली. त्या शरीराचा हातचाल अतिशय सावधगिरीने एखाद्या कापडासारख्या मऊ पदार्थाचे बंद करण्याचा प्रयत्न केल्यास त्याला निघत स्थितीत आणण्यास सोंपे जात असे. परंतु त्याच्या शरीरास एखाद्या कठिण पदार्थ लावल्यास मात्र चेतना प्रदीप्त होऊन त्याची हालचाल गोराने होत असे. ही सर्व क्रिया केवळ संवेदनेमुळे होत नव्हती कारण संवेदनायुक्त चेतना दिली असून सुद्धा तो सर्प हातचाल करण्याच्या स्थितीत असताना निघून स्थितीत आला.”

हा निबंधाच्या शेवटी होऊं लिहितो: “मज्जातंतू-रचनेची कावे ही प्रतिक्रियात्मक कार्याच्या अभावी पूर्ण होऊं शकत नाहीत.”

मज्जातंतूयुक्त बाळगारे श्वाह व मज्जातंतू यथार्थ वर जे विवेचन केले आहे, त्यानिबंधाच्या साहित्यीचा सर्वप्र प्रणार झाल्यामुळे आणि उत्तम प्रकारचे सूक्ष्मदर्शक यंत्रादि याच सुमाराम तयार झाल्यामुळे हे मज्जातंतूचे धारे व त्या प्रकारचे असतात कठिणपदी सूक्ष्म माहिती मिळविण्यास शकने शारीर्य संतोषवर्तीने सुदृढात येता. आणि सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या माध्यमांने होणाऱ्या अनेक प्रकारच्या संशोधनकार्या-प्रमाणे या कार्यातील पुराकारादि विविधोद्देश स्वानंतेंच वेतला होत। त्याच्या प्रयत्नांनी व रेमंक, पुकेरे, डेन्के, मूडर व इतर अनेक संशोधकांच्या मदतीने मज्जातंतूच्या धागासंबंधाच्या गुणधर्मविषयक सर्व गूढ प्रश्न मोडविण्यात आले. त्याने

असे आढळून आले की, मज्जातंतू म्हणजे सावयवी जीवांच्या शरीरातील दोन टोंक जोडणारा जीवजरताचा ( प्रोटोप्लाझम ) बनलेला शारीरिक तंतू होय. या तंतूनी जोडलेल्या टोंकांपैरी एक टोंक बहुधा मेदकित्या पृष्ठवंशारज्जु यातील गोलक अथवा पेशी ( सेल ) हे असते व दुसरे टोंक पाह्यांगांतील, उदाहरणार्थ एखाद्या स्नायूमधील किंवा स्क्वेमरील ज्या बिंदूपासून संवेदना पसरते तो बिंदू हे असते. अशा या धाग्याभोंवती संरक्षणार्थ म्हणून एखादे आवरणहि असते व त्याला श्वेनचें आवरण असे नांव पडले आहे. परंतु हा असला धागाच मूळ मज्जातंतूचें कार्य करणारा मार्ग असतो, आणि अशाच्या मध्याव धाग्याभोंवती आवरण नसतेहि, असा रेंमॅकने लक्ष करच शोध लावला. विशेषतः सहासुभूतिक मज्जातंतूना तर हे असले आवरण नसतेंच.

मज्जातंतुप्रथि ( गॅलिल्या ) व मज्जातंतू या दोहों मिळून झालेली सहासुभूतिविशिष्ट मज्जातंतुरचना ही ( सिंपथिटिक सिस्टिम ) इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना बरेच दिवस एक कोंडे होऊन बसली होती. यापैकी मज्जातंतुप्रथि हे या संस्थेचें केंद्र असावें असे दिसतें आणि या ग्रंथी आकारानें सामान्यतः सूक्ष्म आगतात व कधीच फार मोठ्या नसतात, व त्या सामान्यतः सर्व शरीरभर पसरलेल्या असतात. परंतु विशेषतः पृष्ठवंशाच्या वाहेर जी शरीराची पोळडी असते तिच्या मध्यें यांची एक दुहेरी रांग लागलेली असते. हीच रांग अपुढवंश प्राण्यांमध्ये मज्जातंतुरचनेचें कार्य करित असते. या मज्जातंतुग्रंथीपासून शारीक शरीक भागे निघून त्याचा मेदतंतू निघणाऱ्या मज्जातंतूच्या धाग्याशी व पृष्ठवंशारज्जुपासून निघणाऱ्या धाग्याशी संयोग होऊन त्यांच्या बरोबर ते सर्व शरीरभर व रलेले असतात, असे आढळून आले होते. परंतु ते कोणतें विशिष्ट कार्य करतात याबद्दल पुष्कळ लोकांच्या निरनिराळ्या व चुकीच्या या कल्पना बरेच दिवस प्रचलित होत्या अखेरीस १८५१ मध्ये हॅन्ड बर्नार्ड या फ्रेंच शास्त्रज्ञानें असे प्रमाण सिद्ध केले की, या सूक्ष्म सहासुभूतिक तंतूचें ( सिंपथिटिक फायब्रिल ) मुख्य कार्य म्हणजे शरीरातील सूक्ष्म धमन्यांचें संकोचन करून विशिष्ट भागातील रक्ताच्या पुरवठ्याचें नियमन करणें हे होय. याच्यापूर्वी दहा वर्षे हेन्ले यानें सूक्ष्म धमन्यांमध्ये स्नायुतंतूंची लहान लहान वेठोळी असतात असे सिद्ध केले होते. परंतु त्या वेळेपर्यंत या प्रभावहल बरीच नवी वाढ होती; आणि या तंतूच्या वार्याबद्दल निरनिराळ्या लोकांनी निरनिराळी मते पुढे आणली होती. १. सा लोकांपैकी वेवस्थेचे हे प्रसूत होते. स्ट्रिलिंग यानें १८४० मध्ये व्हेमो-मोडर नव्हड म्हणजे सूक्ष्म धमन्यांचें संकोचन विकसन करणाऱ्या मज्जातंतुविषयी विवेचन केले होते. बर्नार्ड यानें बरील शोध लावला त्यावेळी शिक यानेहि याच विषयानर कांही संशोधन करून लिहिले होते. परंतु १८५१ मध्ये बर्नार्डचे प्रयोग प्रसिद्ध होईपर्यंत या विषयाचा स्पष्ट उलगडा झालेला नव्हता. बर्नार्डच्या प्रयोगांना पुढे ग्रीन-

लीकांड, वेलर, ब्रज व इतर शास्त्रज्ञांच्या संशोधनांनी पुढि मिळाली व या विषयासंबंधाच्या ज्ञानांत भर पडली; आणि येथेप्रमाणे शरीरातील निरनिराळ्या भागांना जो रक्ताचा पुरवठा होतो त्याचें मज्जातंतूच्या मार्फत नियंत्रण कसे होतें हे आपणांस समजेल असे इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना वाटें लागले.

परंतु वास्तविक पाहण्या या विषयाचा अर्धा भागच त्यांना समजला होता. ही गोष्ट बर्नार्डनेच पुढे आणली केलेल्या संशोधनावरून सिद्ध झाली. बर्नार्डने पुढे शोध चालवून एक नवीनच व अगदी अनपेक्षित प्रकारची माहिती पुढे आणली. १८५८मध्ये प्रयोग करीत असता त्याला असे आढळून आले की, हृदयाला पुरवठा करणारे असे कांही मज्जातंतू असतात की त्यांना उत्तेजित केल्यास हृदयाची क्रिया मंदीतते व बंद पडते. हृदय हे इंदियच स्नायूच्या एकत्र झालेल्या समुदायाचें बनलेलें असतें अशी वास्तविक स्थिति असल्यामुळे बरील प्रयोगाने एक नवीनच कोडे उत्पन्न झाले. बरील प्रकारचा अनुभव इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञांना पूर्वी कधीच झालेला नव्हता. प्रेरणातंतूच्या मार्फत मिळालेल्या चेतने ( इम्पल्स ) मुळे स्नायू मध्ये फक्त संकोचन उत्पन्न होते, अधिक कांही होत नाही, असा सोंपयतत्वा समज होता, परंतु बर्नार्डच्या बरील प्रयोगांत याच्या अगदी विरुद्ध परिणाम झाल्याचें दिसून आले. सामान्यतः ज्या चेतनेमुळे हृदयाचे स्नायू सुसर्त संकोचन पावतात ती चेतनाच या विशिष्ट चेतनेमुळे, बंद होत, असली पाहिजे हेंच फाय ते एक मान्य होण्यासारखें बर्नार्डला झालेल्या अनुभवाचें कारण दिसत होते. एका चेतनेने दुसऱ्या चेतनेवर आघात केल्यास त्याचा परिणाम मूळचें चेतनात्मक कार्य बंद पडण्यांत व्हावा हा अगदी नवा अनुभव होता व त्याचें स्वरूप लक्षांत येणें प्रथम कष्टाने गेले. परंतु लवकरच मज्जातंतुविषयक इंदियविज्ञानशास्त्रज्ञ ही कल्पना रुढ होऊन बसली; इतकेच नव्हे तर नंतर असे सिद्ध झाले की, बरील प्रयोगांत हृदयक्रिया बंद होण्यासंबंधानें जो अनुभव झाला तोच सर्व शरीरातील मज्जातंतूच्या मार्फत होणाऱ्या क्रियांमध्ये येतो. बर्नार्डच्या प्रथमच्या सोप्यापसून आरंभ होऊन पुढे अना सामान्य सिद्धान्त प्रस्थापित झाला की, शरीरातील एकंदर मज्जातंतूंची रचना प्रसूत मज्जातंतूकेंद्र ( नव्हेंटेटर ) व दुष्यम मज्जातंतूकेंद्र यांनी भरलेली असते; व दुष्यम मज्जातंतूकेंद्रामार्फत होणाऱ्या कार्यावर प्रसूत मज्जातंतूकेंद्रामार्फत होणाऱ्या कार्याचा ताबा असतो.

हा नियम हृदयाच्या क्रियेस व धमन्यांच्या आकुंचन-प्रसरणाकियेस लागू असतो इतकेच नव्हे तर ज्या अर्थांत गुंतागुंतीच्या शारीरिक क्रिया होऊन त्याच्या योगानें मानसिक क्रिया होतात त्यांनाहि हाच नियम लागू आहे. येथे प्रमाणें मज्जातंतूच्या मार्फत झालेल्या आघातामुळे हृदयाची क्रिया बंद पडते हा अनुभव आत्तापासून मानसशास्त्रीय संशोधनकार्याला एक नवीनच दिशा लागून मनाचे व्यापार

कसे चालतात ह्या, विषयाचे ज्ञान पूर्वीच्या अत्यंत चिंतन-  
त्मक मानसशास्त्राला होते त्याहून पुष्कळ अधिक चांगले  
होण्यास मुरुवात झाली.

मनःशरीरसंयोगविज्ञानशास्त्र. — इंद्रियविज्ञानशास्त्र-  
ज्ञानी मज्जातंतूंच्या कार्यासंबंधाने केलेल्या संशोधनाचा  
मनासंबंधीचे अनेक प्रश्न सोडविण्याच्या कामी मोठा  
महत्वाच्या उपयोग झाला. 'शिवाय याच सुमारास  
दुसऱ्या क्लिष्ट संशोधकांनी 'विचारांच्या' बालेक्या जे  
मन त्या इंद्रियांचे स्वरूप जाणून घेण्याकरितां सरळ प्रयत्न  
सुरू केले. या संशोधकांपैकी काहीं सुप्रसिद्ध विद्वान जर्मनी  
तले होते. या जर्मन विद्वानांपैकी मुख्य पुढारी अनुभवजन्य  
शास्त्रीय ज्ञान मिळविण्यांत कुशल असून अन्तःच अर्थाद्रिय-  
विज्ञानशास्त्रावर विश्वास ठेवणारे होते; व शिवाय त्यांनी इंद्रिय-  
विज्ञानशास्त्र व मानसशास्त्र, तसेच पदार्थविज्ञानशास्त्र व गणित-  
शास्त्र इत्यादी शाखांचे चांगले अध्ययन केलेले होते. अशा  
या मोठमोठ्या विद्वानांनी शरीर व मन यांच्यामधील परस्पर  
संबंधाविषयीचे प्रश्न पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या दृष्टीने सोडवि-  
ण्याचे काम हाती घेतले. वास्तविक मन या इंद्रियाचे व्यापार  
स्पर्शगोचर नाहीत; पण मनाचे अस्पर्शनीय व्यापारहि शास्त्र-  
ज्ञाच्या तराजू व लघुभागमापक यंत्र (म्युनियर) यांनी  
तपासून पाहण्याचा प्रयत्न सुरू झाला.

या संशोधनविषयोतील 'प्राथमिक' कार्यास आरंभ या  
शातकाच्या आरंभीच अनेकांकडून पण त्यांत विशेषतः  
गणितशास्त्राचे नियम लागू करून मानसशास्त्रांतर्गत संशोधन  
करण्या हर्बर्ट नामक विद्वानाकडून झाला होता; परंतु या  
विषयांत 'लोकांच्या नजरेत भरण्यासारखी कामगिरी  
प्रथम १८५१ मध्ये 'हेल्महोल्ट्स या निष्णात जर्मन  
विद्वानाने केली. ती कामगिरी मज्जातंतुमागमाकत  
होणाऱ्या प्रेरणेची गति मोजण्यासंबंधाची होय. ही गति  
मोजणे अशक्य आहे, कारण हे प्रेरणेचे कार्य बहु-  
तेक तात्काळ निमेषमात्रात होते, अशी तोंपर्यंत समजूत  
होती. परंतु ही समजूत साफ चुकीची असल्याचे व मज्जातंतु  
हा त्या मानाने मंद संदेशदाहक असल्याने हेल्महोल्ट्सने  
सावधतोब सिद्ध करून दिले. प्रथम पेडकावर व नंतर इतरा-  
वर केलेल्या अनेक प्रयोगावरून त्याने अग्रे सिद्ध केले की,  
मज्जातंतुमाकत होणारी प्रेरणा एका मेकदास रांबर फूट  
या वेगाने जाते. यानंतर स्वन. हेल्महोल्ट्सने व दुसऱ्या  
क्लिष्ट अनुयायांनी व विशेषतः ह्यूयेंगेरेमंड याने केलेल्या  
प्रयोगांमुळे बरील प्रमाणात घोंडा फार करक करताना लागला.  
तथापि प्रथम लागलेल्या शोधांच्या सामान्य स्वरूपांत त्यामुळे  
मुळीच करक झाला नाही. नंतरचे, पूर्वी मज्जातंतुप्रेरणा व  
विद्युत् प्रवाह यांच्यामध्ये साम्य आहे अशी गी गमजुत होती,  
ती बूक आहे अग्रे ठरवून गतीच्या यास्तीत तरी त्या दोहों-  
मध्ये फार करक आहे अग्रे दाम्यविषयात झाले. 'मज्जातंतु-  
प्रेरणेचे पुढे माना शरीरभर म्हणजे पाणांमधून मंदपणे

प्रवास करण्यास जितका वेळ लागेल तितक्याच वेळांत विद्युत्-  
प्रवाह पृथ्वीच्या परिघाच्या अर्द्या लांबीइतका. (सुमारे  
१३००० मैल) प्रवास करू शकतो असे ठरते.

शारीरिक व्यापार व मानसिक व्यापार हे परस्पर अगदी  
पृथक् व स्वतंत्र आहेत अशी गी परंपरागत समजूत होती  
ती चुकीची असल्याचे दाखवून त्या दोन्ही व्यापारांचे  
परस्परवलंबित्व सिद्ध करण्याची प्रवृत्ति शास्त्रज्ञांमध्ये  
कशी वाटत चालली होती ही मोठे हेल्महोल्ट्सने पुढील  
दहा वर्षांत घनि व रंग यांच्या संवेदना व त्या  
उत्पन्न होण्याची भौतिक कारणे यासंबंधाने जे  
अत्यंत महत्वाचे व अवघड शास्त्रीय संशोधन चालविले होते  
त्यावरून दिसून येते. या संशोधनांत त्याने, थोमस यंग या  
इंद्रियविज्ञान व पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञांनी पन्नास वर्षांपूर्वी रंगांचे  
ज्ञान करून देणाऱ्या दृष्यशक्तीवरून जे सिद्धान्त प्रतिपादन  
केला होता त्याचाच पुरस्कार करण्यास पुन्हा सुरुवात केली.  
त्याच प्रकारची प्रवृत्ति डॉ. हर्मन लॉट्सेने १८५९ मध्ये प्रसिद्ध  
केलेल्या वैद्यकीय मानसशास्त्र अथवा मानसोद्देश्य विज्ञान या  
प्रसिद्ध पुस्तकावरूनहि अधिक स्पष्ट दिसून येऊ लागली. त्या  
पुस्तकात, 'चित्तमय शक्ति' (इहायटल फोर्स) संबधाने जी कल्पित  
कथा प्रचलित होती ती खरी असल्याचे सिद्ध करण्यास उघड  
आम्हानच केले होते. तथापि, या नव्या प्रवृत्तीची अत्यंत  
स्पष्टपणे तरफदारी १८६० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या मनःशरीर-  
संयोगविज्ञानशास्त्र (सायकोफिजिक) नामक स्वतःच्या ग्रंथात  
गुस्टाव फेक्षनेर याने केली. पुस्तकाच्या या नांवाने शास्त्रीय  
शब्दकोशात एका नव्या शब्दाची भर पडली. फेक्षनेरने  
त्या नांवाचा अर्थ दिला आहे तो येणप्रमाणे. 'सायको-  
फिजिक' म्हणजे मन व शरीर यांच्यामधील आणि सामा-  
न्यतः शारीरिक व मानसिक व्यापार यांच्यामधील संबंधाची  
वरील मीमांसा करणारे शास्त्र." हे नाव फार प्रसिद्धि पावले.  
आणि त्याबद्दल वादविवादहि पुष्कळ मागले. फेक्षनेरने  
आपल्या ग्रंथात 'इंद्रियविज्ञानशास्त्रावलेखी मानसशास्त्र' असा  
शब्दप्रयोग वापरला होता त्याचोहि तशीच स्थिति झाली.  
तथापि बरील प्रकराचा सुरेख शब्दप्रयोग करून फेक्षनेरने  
एका नव्या शाखाची प्राणप्रतिष्ठा केली यात शंका नाही.

वेबरच्या नियमाचे फेक्षनेरने केलेले धिचरण. —  
फेक्षनेर या जर्मन मानसोद्देश्यविज्ञानशास्त्रज्ञाच्या श्रेष्ठ ग्रंथाच्या  
उपयुक्त ग्रंथाचा मुख्य उद्देश २. एच. वेबर या त्याच्या  
देशाबंधाना वीगपंचवीस वर्षांपूर्वी सुरू केलेल्या पद्धतीने  
केलेल्या प्रयोगांचे स्पष्टीकरण व सोपपत्तिक प्रतिपादन करणे  
हा होता. वेबरची पद्धति वास्तविक फार महत्वाची होती  
पण निमकडे घाबरेपणे लक्ष गाणे जरूर होते तितकें गेलें  
नव्हतें ही पद्धत म्हणजे (जनि वगैरे) याय गोष्टीचे निर-  
निराळ्या प्रमाणांत जे ज्ञानतंतुवर आपात होतात त्यांचा व  
त्या आघातानी मनावर होणाऱ्या परिणामाचा परस्परसंबंध  
नवी कसा असतो त्याचे मोनमाप घेऊन पृथक्करण करणे.

वेबरला आपले प्रयोग करण्याची करणा निरनिराळे ध्वनी, वजन, देसाचे मोतील सूक्ष्म फरक जाणण्याची आपल्या इन्द्रि-  
यातील शक्ति, त्या त्या प्रकारच्या गवेदना उत्पन्न करणारी  
आ कारणे त्यांच्या कमीअधिक प्रमाणावर अवलंबून असते  
हा जो रोजच्या व्यवहारातला अनुभव त्यावरून मुबली  
उदाहरणार्थ, आकाशातिल तारे रात्रीतल्याच प्रकाशाने  
चमकत असले तरी ते दिवसा आपल्या डोळ्यांना दिसू शकत  
नाहीत. घड्याळ्याचा टकटक आवाज सरोदित सारख्या  
जोराचा आगला तरी तो दिवसा आपल्या कर्णोत्तम ध्यानात  
येतो, पण रात्रीच्या शांत वेळी मात्र तोच आवाज सारखा  
स्पष्ट ऐकू येतो, इतकेंच नव्हे तर द्रासदायक पाद लागतो  
आणखी दुसरे उदाहरण म्हणजे एक ओसाचे वजन व दोन  
ओसाचे वजन ही दोन्ही उचलून पाहताच त्यामधला फरक  
तेव्हाच स्पष्टपणे लक्षात येतो, पण पाच पीडाचे वजन व  
पाच पीडे अधिक एक ओसा इतकें वजन यातला फरक मात्र  
तसा लक्षात येत नाही.

या क्षेत्राच्या उदाहरणवरून व तशाच प्रकारच्या इतर  
इन्द्रियाच्या अनुभवावरून वेबरला आगदीच नवीन प्रकारचे  
प्रयोग करून पाहण्याचीकरणा मुबली. रोजच्या अनुभवाचा  
विचार करून पाहता त्याला स्पष्ट दिसून आलें की, दोन  
पाह्याच्या गोष्टी, किंवा दोन ऐकावयाच्या गोष्टी किंवा  
दोन निरनिराळ्या वजनाचे पदार्थ याची तुलना करून त्या  
त्या दोन गोष्टीमधील फरक जाणण्याची आपल्या इन्द्रियाची  
शो शक्ति तिला एक मर्यादा असते, आणि थरील वजनाच्या  
उदाहरणातल्याप्रमाणें संवेदना उत्पन्न करणाऱ्या कारणानें  
प्रमाण ज्या मानानें कमजास्त असेल त्या मानानें आपल्या  
ह्या तुलनात्मक ज्ञानशक्तीचें प्रमाण बदलत असतें

हा जो सामान्य व्यवहारात अनुभव येत असतो त्याला  
संवेनाधारण अशा काही नियम असतो किंवा नाही हे  
शोधून काढण्याचा वेबरने निश्चय केला. दोन निरनिराळ्या  
संवेदना होण्यास संवेदनाप्रेरक कारणात कर्मात्मकमी किती  
फरक असावा लागतो हे ठरविण्याकरिता त्याने अनेक निर-  
निराळ्या प्रकारचे प्रयोग करून पाहिले प्रथम सर्वात छोपा  
वजनासंबंधाचा प्रश्न हाती घेऊन प्रयोग करण्यास त्याने  
सुद्धात केली. ते प्रयोग असे: दोन हातात प्रथम एक एक  
वजन घेऊन त्यापिर्क्षा एका वजनाला एक एक गुंज  
वजनाची अधिकाधिक भर घालावयाची. अशी सुरवात  
केल्यावर प्रथम दोहोंत काही फरक झाल्याचें ज्ञान होत  
नाहीं, पण काही वेळाने एक गुंज अधिक पडताच एकदम  
हाताला फरककळ लागतो. हा असा फरककळ लागण्याकरिता  
एकंदर किती गुंज अधिक टाकाव्या लागतात ते मोजून  
पाहिले म्हणजे एक तोडा वजनाच्या दायवती एका वाजला  
कर्मात कमी किती गुंज अधिक पातल्याने दोहोंतला फरक  
कळ लागतो हे प्रमाण ठरतें.

नंतर तोच प्रयोग पुढे चालू ठेवून वजनं मात्र निरनिराळी  
प्यावयाची उदाहरणार्थ, दोन दोन शेरांची दोन वजनं घेत-  
ल्यास त्यांत गुंजानी भर न घालता तोळ्यांनी भर घालावी.  
याचें वारण नुसत्या गुंजाच्या भरानें फरक लक्षात येत नाही.  
आशा रीतीने तोळ्याची भर घालता घालता अखेर एक  
तोळ्या अधिक घालताच एकदम दोन वजनांतला फरक  
हाताला कळ लागतो याप्रमाणें अनेक निरनिराळ्या प्रमा-  
णाची वजनं घेऊन प्रयोग करून पाह्याचें, याप्रमाणें प्रयोग  
करून पाहून वेबरने पुढील चमत्कारिक शोध लावला.  
त्याला स्वतःच्या प्रयोगात हे उत्तर आढळून आलेंच  
की, वजनाची ओडी तीच असल्यास म्हणजे  
उदाहरणार्थ, दोन शेरा वजन असल्यास (पदार्थ कोणतेहि  
असेत) फरक कळ लागण्याकरिता लागणारे वजन बहुतेक  
ठराव असतें, पण शिवाय निरनिराळ्या भाराची वजनं घेतली  
तरी रया रया जोड्यातला फरक दर्शविणाऱ्या संवेदना-  
प्रेरकामध्ये एक विशिष्ट ठराविक एवढे असतो म्हणजे जर  
एकएक तोळ्याची वजनं घेतली तर एका तोळ्याचा एक  
पन्नासास इतकें वजन अधिक पडताच फरक कळ लागतो,  
तर दोनदोन शेराच्या वजनातला फरक कळण्यास दोन  
शेराचा एक पन्नासास इतकें वजन लागतें, आणि सर्व  
निरनिराळ्या भाराच्या वजनाच्या जोड्यांना हाच नियम  
लागतो. याप्रमाणें वजन कितीहि भाराचें असो, संवेदना-  
प्रेरक होणाऱ्या कर्मात्मकमी वजनामध्ये एक ठराविक गणिती  
प्रमाण असतें

हवसंवेदना व धुतिसंवेदना याच्या बाबतीतहि फरक  
दर्शविणाऱ्या संवेदनाप्रेरकांसंबंधानें थरील प्रकारचाच अनु-  
भव येतो, असे वेबरला आढळून आलें भेददर्शक संवेदना  
प्रेरकामध्ये एक ठराविक प्रमाण असतें असे ऐकावयाच्या  
व पाह्यावयाच्या गोष्टीतहि दिसून आलें याप्रमाणें जो नियम  
शोधून काढावयाचा होता तो वेबरला सापडला.

हे वेबरने लावलेले शोध निश्चित स्वरूपाचे होते व विशेष  
लक्षात घेण्यासारखेहि होते, पण त्याच्याकडे शास्त्रज्ञांचे जावें  
तसें लक्ष गेलें नव्हतें. अखेर फेझनेरने ते शोध पुनरुद्ध  
करून व त्यात आणखी स्वतःच्या शोधाची भर घालून  
आपल्या मानसैन्द्रियविज्ञानशास्त्र नामक पुस्तिकेने शोध्याच्या  
द्वारे ते अग्रापुढे मांडले तेव्हां शास्त्रज्ञांचे तिथडे लक्ष वेधलें  
व त्यावरून त्याच्या खरोखरीपणाबद्दल एकदम मोठें रणदि  
माजलें फेझनेरने मूळचे वेबरचे प्रयोग पुन्हा करून तपासून  
पाहिले होते ( त्यात त्याला थोडासा फरक आढळून आला  
होता परंतु प्रस्तुत विवेचनात त्याचें फारसे महत्त्व नाहीं )  
इतकेंच नव्हे तर तसल्या प्रकारचे प्रयोग करण्याच्या निर-  
निराळ्या नव्या रीतीहि शोधून काढल्या होत्या, व शिवाय  
हा एकंदर प्रश्न त्याने गणितशास्त्राच्या पद्धतीने सोडविला  
होता. वेबरने लावलेला शोध हाच मानसैन्द्रियविज्ञान-  
शास्त्राचा मूलभूत नियम होय असे त्याने सदरहू प्रघात



आहीर सांगितले, आणि वेवराचा सन्मान करण्याकरिता त्याला वेवराचा नियम अर्धे नाव दिले तो नियम त्याने चांगल्या छात्रांचे परिभाषा वसविला व त्याला गणितशास्त्रातील सिद्धान्ताचे स्वरूप दिले, व अशा प्रकारे त्या शोधाला त्याने सव्न करून मानसशास्त्रीय विद्वानांना सामना देण्यास जगात सोडून दिले त्याबरोबर विद्वानांत चांगलीच खळबळ उडून गेली कारण चिरकाल मान्य होऊन वसलेल्या अती द्रिय विज्ञानशास्त्राच्या मध्यम किंवेकोटावर नूतन मानसशास्त्राचे मोठ्या माहारापणाने छापिले असल्या रूपाचे चढविलेला हा पहिलाच हाण होता सुसमदर्शक यशस्वी व भज्या तंतुविज्ञानशास्त्रज्ञांनी लावलेले शोध नूतन मानसशास्त्र व पुरातन अतीद्रियविज्ञानशास्त्र यामधील युक्तीत प्रास्ताविक किंवा किरकोळ चकमकीच्या स्वरूपाचे होते, त्याचा निश्चित परिणाम झालेला नव्हता मन प्रवेशाबद्दलची माहिती स्पष्ट होय व इद्रियगम्य आहे अशी सोंपयित कोणाचाच कल्पना नव्हती मनाचे क्षेत्र असत पवित्र मानण्यात येत असे, परंतु आता उपर्युक्त मूर्तिभगवाच्या नव्या चळवळीने मन क्षेत्रातल्या असत पवित्र ठिकाणावरच हा चढविण्याच येत केला

### इद्रियविज्ञानशास्त्रान्तर्गत मानसशास्त्र ---

केंद्रेतरच्या प्रयत्ने रणशिंप फुलले नाही तोंच आणखी एका नव्या हालचालीस सुरवात झाली तो प्रथम छापून सुकताच बाहेर पडला होता त्या क्षुमारस मनाच्या परिचित व्यापारांची माहिती मिळविण्याचे प्रयत्न दुसऱ्या प्रकारच्या पद्धतींनी सुरू झाले हेल्महोल्ट्झने मज्जातंतुमार्गांच्या मार्फत होणाऱ्या प्रेरणा किती वेगाने होतात ते ठरविले होते, आता मज्जा तंतुचरनेतील केंद्रस्थानांना ज्ञानात्मक संवेदना पोहोचून तेथून उलट प्रणात्मक संवेदना होण्यास किती वेळ लागता हे ठरविण्याचे प्रयत्न इद्रियविज्ञानशास्त्रज्ञांना अनेक ठिकाणी सुरू केले हे प्रयत्न म्हणजे मनाच्या अगदी उपरच्यात पाऊल टाकण्याप्रमाणे होते अशा प्रकारचा पहिला प्रयत्न प्रोफेसर हॉल्व्हेने १८९१ मध्ये केला परंतु यासकषाने निश्चित स्वरूपाचे शोध अनेक सशोधकांनी अनेक वर्षे प्रयोग करून पाहिल्यानंतर लागले या सशोधकांचा नायक, या चळवळीच्या अग्रभागी असणारा व त्या क्षतकातल्या अवशेषकालात पुढारी म्हणून मानला जाणारा छापसिंग येथील विद्वान डॉ विल्हेल्म युडर हा होता

सदर सशोधकांनी हार्ती घेतलेले कार्य सोपे नव्हते, तरीही अक्षर ते पार पाडण्यांत आले मज्जामालातील केंद्र भागांना आपली कार्ये करण्यास लागणारा वेळ मोजता येण्यासारखा असतो, इतकेच नव्हे तर हा वेळ कमिअधिक लागण्याची कारणे कोणती, हेही त्यांनी शोधून काढले उदाहरणार्थ, निरनिराळ्या माणसांमध्ये ही मज्जातंतुकेन्द्राची कार्य निरनिराळ्या वेगांनी होत असतात असे त्यांनी आढळून आले यामुळे अर्थात क्षतकापूर्वी ज्योतिषशास्त्र बरेच

यान ज्याचा वैयक्तिक समाप्तरण (पर्सनल इव्हेशन) म्हणून उल्लेख केला होता त्याचाही उलगडा झाला शिवाय असा शोध लागला की, एका माणसामध्ये पण निरनिराळ्या परिस्थितीत या संवेदनकार्याची गति निरनिराळी होत असते उदाहरणार्थ, मनुष्य थकला भागलेला असल्यास ही गति मंद होते, किंवा मेंदूला काही विशिष्ट प्रकारचे रोग झालेले असतानाही मंद होते या शोधातले तपशीलचे भाग सोडून वजन पाहू लागल्यास एक महत्वाची गोष्ट निदर्शनास येते आणि साही प्रत्यक्ष प्रयोगांनी ठरलेल्या सिद्धांताच्या स्वरूपात निदर्शनास येते ती ही की, इद्रियगम्य ज्ञान (सेन्शन) निरीक्षण (परसेप्शन) आणि प्रेरक इच्छा (व्हॉलिट्या), हे तिन्ही बौद्धिक व्यापार अनन्यमाकरणीय रीतीने मध्यवर्ती मज्जातंतुच्या हालचालीशी संबंध असतात आणि या हालचालींना इतर सर्व भौतिक व्यापारांप्रमाणे कालमर्यादा लागत असते जुन्या परंपरेतले मानसशास्त्रज्ञ मनो व्यापाराबद्दल विचार करताना मनुष्याच्या डोक्याकडे (मेंदूकडे) टापाडलेकेंच दुर्लक्ष करीत असत मेंदूचा व मानसिक व्यापारांचा काही परस्पर संबंध आहे, असे ते सुद्धीच मानित नसत, अशा पुराणमतवादी मानस शास्त्रज्ञांमध्ये, पर सांगितल्याप्रमाणे शरीर व मन यांच्यामध्ये निकट संबंध असल्याचे सिद्ध केलेले पाहून, साहजिक फार अश्वस्त्यता उत्पन्न झाली परंतु प्रत्यक्ष प्रयोगांनी सिद्ध झालेला गोष्टी मान्य करण्याबाबून त्यास गत्यन्तर नव्हते, मग त्या गोष्टीवरून अनुमाने काहीही निघोत

शिवाय ही नवी चळवळ फक्त जर्मनीतच चालू होती असे नाही तिचे पुरस्कर्ते इतर देशातही बऱ्याच वाळापासून दिसू लागले होते उदाहरणार्थ, इंग्लंडमध्ये पूर्ण एक क्षतका पूर्वीच डॉ हार्टले याने मन आणि मेंदू यांचा अगदी निकट व अभेद्य असा संबंध आहे असा सिद्धान्त केला होता आणि दुसरा साहचर्याविषयीचा सुप्रसिद्ध कम्पनसिद्धान्त (व्हाय व्हेशन थिअरी ऑफ असोसिएशन) केला होता या दुसऱ्या सिद्धांताचा अद्यापही गंढ विचार श्वावयास पाहिजे यथिवाय मानसमध्ये डॉ कॅवेंनिश याने या क्षतकाच्या आरमास जरा ओवडधोवड भाषेत पण स्पष्टपणे असा सिद्धान्त मांडला होता की, ज्याप्रमाणे पचनेंद्रिय आम पचविते आणि पिताशय पित्त उत्पन्न करते, त्याप्रमाणे मेंदू इद्रियद्वारां होणारे संस्कार आमसात करून घेतो व त्यांपासून विचार उत्पन्न करतो हर्बर्ट स्पेन्सरचे 'मानसशास्त्राची मूल्ये' हे पुस्तक पेशेनेरेचे पुस्तक बाहेर पडण्यापूर्वी अर्धे दशक म्हणजे १८५५ साली प्रसिद्ध झाले होते, व त्यात मन व शरीर यांचा परस्पर निकट संबंध असल्याचे प्रतिपादिले होते आणि अत्यंत महत्वाचा विचारसत्तासंप्रदायाचा सिद्धान्तही पुढे मांडला होता परंतु हे सर्व प्रयत्न उद्बोधक अगले तरी केवळ तात्त्विक स्वरूपाचे होते, त्यांना प्रात्यक्ष प्रयोगांमिद ज्ञानाची योग्यता

नव्हती. म्हणून या विषयासंबंधाने म्हणजे मनाच्या व्यापाराना भौतिक शास्त्रांतले नियम लावून त्यांचे प्रयोगद्वारां झाले मिश्रविज्ञानाचे प्रयत्न मुख्यतः अर्धनैतिक ज्ञाते अर्धे म्हणणें योग्य होय. बुद्ध्या 'इंद्रियविज्ञानशास्त्रांतर्गत मानसशास्त्र' या पुस्तकाच्या द्वारा या नव्या चळवळीला मूर्तस्वरूप मिळालें. या पुस्तकांत कार्याने आरंभी मज्जातनुरचनेपर्यंतची शारीरशास्त्रविषयक पूर्ण सविस्तर माहिती दिली होती. हे पुस्तक १८७४ मध्ये प्रसिद्ध झाले. व त्यानंतर चार वर्षांनी लॉपशिय युनिव्हर्सिटीला जोडून इंद्रियविज्ञानशास्त्रांतर्गत मानसशास्त्र या शास्त्राचे संशोधन करण्याकरितां एक स्वतंत्र प्रयोगशाला धुरू करण्यांत आली. आणि अशा रीतीने, या नूतन मानसशास्त्राचा पाया मज्जा घालण्यांत आला. तेव्हां अर्थात अधिकारी लोकांना या शास्त्राला मान्यता देणें भागच पडलें. त्यापुढे या शास्त्राला अगाम्ये सर्वत्र मान्यता मिळणें हा फल काळावधीचा प्रश्न उरला.

तथापि येथें आणखी इंहि सांगितलें पाहिजे की, या मनःकपी क्षेत्राचें छंद प्रयोगद्वारा परीक्षण करण्याचा आणखीहि एक मार्ग आहे. त्याचा शलीकडे थराच अवलंब करण्यांत आलेला आहे. आणि त्याचा मूळ आरंभ निराकल्याच ठिकाणीं झाला. हा मार्ग म्हणजे. मूर्च्छनाशास्त्रांतल (हिनाटिसम) क्रियाचें शास्त्रीय दृष्ट्या विवेचन करणें हा होय. मूर्च्छनाशास्त्र हा विषय बाजणी मैट्र्या हातीं होता; तो नंतर त्यांच्याकडून काढून घेऊन त्याला चांगले शास्त्रीय नांव देण्यांत आलें; आणि १८४१च्या हुमारास मैचेटर येथील रहिवासी डॉ. नेम्स ग्रेट यानें या विषयाचें बरोबर शास्त्रीय पद्धतीने संशोधन करण्यास सुरुवात केली. त्याच्या शोधांकडे कांही वेळ लोकांचें लक्ष गेलें, पण लवकरच ते शोध मागे पडले. त्यानंतर मधून मधून त्या विषयाकडे कांहींगणांचे लक्ष जात होतें. पण १८७८ पर्यंत या विषयाकडे, शास्त्रीय न्यायचें चांगलेच लक्ष गेलें नव्हतें. त्या साली डॉ. बार्कटन पॅरिसमध्ये साल्पीट्रीयर नामक ठिकाणीं तो विषय पुन्हां हातीं घेतला. त्याच्यानंतर लवकरच तेथले येथील रुग्ण डॉ. डेनहर्नने तद्विषयक संशोधन सुरू केलें. आणि त्याच्यामागून पुष्कळच जणांनी त्यासंबंधी प्रयोग आरंभिले. मनाच्या निरनिराळ्या अवस्थांचा अभ्यास करणें किती उपयुक्त आहे इंहि लवकरच दिसून आलें. पूर्वी ग्रेडने प्रयोग केले होते तेच यतुनेक पुन्हां करून पाहण्यांत आले. आणि त्यानें ठरविलेले सिद्धांत सर्व साधारणपणें बरोबर असल्याचे मान्य करण्यांत आलें. मूर्च्छनाव्यापार किंवा इद्रिम निद्राव्यापार हे कोणत्याहि अर्थादिम झळीच्या किंवा गूढ विरहेच्या साक्षानें होत नसून ते सर्वस्वी मानवी सामर्थ्यानें करून घेण्यासारखे असतात, असा जो ग्रेडने सिद्धान्त ठरविला होता तो लवकरच सर्वमान्य झाला. तोच मूर्च्छनावस्थांतील पडेली स्थिति मज्जातनुकेंद्र आर्यन जसेमित केल्यानें श्रांत होऊन बसल्यामुळें उत्पन्न होते. अशी जी त्याची समजूत होती ती खोटी

असल्याचे कोणी ठरविले नाहीं. माय अर्धमातृ मनःस्थितीसंबंधाने (सबकॉन्शस मेंटेजिटी) सामान्यतः जी नवी नवी माहिती उपलब्ध होत होती तिच्या साहाय्यानें ग्रेडच्या कल्पनेच्या ओठीला मधीन नवीन फलना निघून होत्या. तसेंच मध्यवर्ती मज्जातनुकेंद्रांत एका मज्जातनुकेंद्राचा दुसऱ्या मज्जातनुकेंद्रावर जो क्रियाप्रतिबंधक असणें परिणाम होत असतो त्यासंबंधाच्या वादल्या ज्ञानानें आणखी कारणें पुढें येऊं लागली आहेत व ग्रेडच्या सिद्धान्तांत भर पडत आहे.

मैट्र हेंच मनाचें इंद्रिय होय.—नूतन मानसशास्त्राच्या व विज्ञानेन्द्रियविज्ञानशास्त्राच्या शोधांमुळे मन, व शरीर यांच्यामधील परस्परसंबंध चांगला ठळकपणें निदर्शनास येऊं लागला होता. तथापि या बाबतीत मास्तिष्क-विज्ञानशास्त्रज्ञांनी (ब्रेनफिझिऑलॉजिस्ट) केलेले कार्य अधिक स्पष्ट व उपयुक्त होते. या शास्त्रज्ञांपैकी प्रमुख, ज्याला कधी कधी "मास्तिष्कविज्ञानशास्त्रज्ञांचा जनक" असें म्हणलेले आहे, तो या शास्त्राच्या सम्यक्काळात पॅरिस-मधील "गार्डिन डेस प्लान्टस" या बगिचीतील मैत्री जॉन पॅरी फ्लॅरेन्स हा होय. हा मैगेंडोला शिष्य असून नंतर, त्यानें स्वतःहि गुरूच्या लैकिंकाळा शोभेल असें संशोधन-कार्य केले. त्यानें आपले मज्जातनुकेंद्रविषयक प्रयोग या शास्त्राच्या प्रथम पादांतच गुरूकेले होते, परंतु त्याचे प्रसङ्ग मैट्र्यासंबंधाचे प्रयोग १८४१ पर्यंत पुढे झाले नव्हते. याच सुमारास मस्तिष्कासंबंधाचा जुनाच वाद पुन्हा उत्पन्न झाला होता. आणि फ्लॅरेन्सच्या प्रयोगांचा जेथें अंशतः तरो याच प्राप्तदायक विषयाचें अगदीं राजकीय रूपाचा संशोधन करण्याचा होता.

हे प्रयोग चालू असतां फ्लॅरेन्सला असें भाववून आलें की, मैट्र्या पृथ्वेश्वरगुरूजी संबंध जोडणारा जो मध्यमस्तिष्क अथवा मध्यमैतु (मेट्यूला ऑस्कोलेगटा) त्याच्यामध्ये एक लहानसा मज्जातनुकेंद्र असतो, त्या मज्जातनुकेंद्राला कोणत्याहि प्राण्यावर सत्प्रक्रिया करीत असतोना. सकिंचित् बरी दृष्टा झाली तरी ती प्राणी तात्काळ मरण पावतो. एवंचित् लोकांतील कांही देश्याच्या पद्धतीत गळकांताला असलेली सुई कांही वायवाच्या माणसाच्या याच मज्जातनुकेंद्रास दृष्टा करीत असे व त्यांचा प्राण बेत असे. तसेंच सर्व प्राण्यांच्या कांही देश्याच्या पद्धतींतिहि याच मज्जातनुकेंद्राचा नाश झाल्यामुळे माणसाचा प्राण जात असतो. फ्लॅरेन्सनें या भाषाला "वैतन्मपसि" (व्हायटल नॉट) असें नांव दिलें होतें. या भाषांला जीविताच्या दृष्टीनें इतकें महत्त्व अगत्याचें कारण या समजून आलें आहे व ते असें की, हृदयाला चित्त-न्याया पुरवठा करणारा मज्जातनुकेंद्र हाच होय; परंतु फ्लॅरेन्सच्या काळांत ही साधी गोष्ट लक्षांत आली नव्हती, व म्हणूनच हा भाव म्हणजेच एक "जीवनकेंद्र" (काइसेट्र) आहे हा समजून लवकर काहीशी शांती नाहीं.

फ्लोरेंसने केलेल्या आणखी प्रयोगांवरून हे सिद्ध झाले की, स्नायुकडून काय करून घेणारे नेम उजाततुकेंद्र त्यांचे उगमस्थान लघुमस्तिष्क (मैदूच्या दोन मार्गांपैकी धाकटा भाग) होय, आणि उच्च प्रतीच्या बौद्धिक गुणांचे मूलस्थान महामस्तिष्क होय. परंतु याच्या पुढील पायरी म्हणजे मैदूच्या विशिष्ट भाग विशिष्ट बौद्धिक गुणांचे किंवा मनोविकारांचे स्थान असतो, हा जो मूलकशास्त्रज्ञांचा सिद्धांत तो मात्र प्रयोगद्वारा सिद्ध होईना. अमुक भाग अमुक्या गुणांचे म्हणजे स्मरणशक्ति, कल्पनाशक्ति, किंवा विवेकशक्ति हिचे स्थान नाही अशा तऱ्हेचे नकारार्थी सिद्धांत 'महामस्तिष्काच्या' निरनिराळ्या भागांवर क्षोभजनक प्रयोग करून पाहून ठविण्यात आले, आणि अखेर फ्लोरेंसला असा निर्णय करणे भाग पडले की, मैदूच्या महामस्तिष्क हाच भाग नि संशय उच्च प्रतीच्या बौद्धिक व्यापाराचे स्थान 'आहे' हे पुरे असले तरी प्रत्येक बौद्धिक व्यापार एकंदर मैदूच्या सहाय्याने होत असतो; आणि म्हणून विशिष्ट व्यापार विशिष्ट भागामाफत होता हा मूलकशास्त्राचा सिद्धांत बरोबर नाही.

**मैदूतील कार्यविपयक स्थानभिन्नतासंबंधी शोध.**-तथापि फ्लोरेंसच्या या शोधांचे दुहेरी महत्त्व होतं, हे लक्षात घेईल. त्या शोधांनी, महामस्तिष्काचे निरनिराळे भाग निरनिराळी कार्ये करतात हा सिद्धांत नाकडेल केला खरा, पण त्यांनी हे सिद्ध केले की, मज्जातंतूंमार्फत 'होणारी' कार्ये मैदूच्या दुसऱ्या म्हणजे लघुमस्तिष्क नामक भागांत होतात. त्यामुळे एकंदरीने पाहता मैदूमध्ये कार्यविपयक स्थानभिन्नताचे तत्त्व त्या शोधांनी स्पष्टपणे मान्य केल्यासारखे झाले, व त्यामुळे स्थानभिन्नत्वाच्या तत्वाचा आप्रह धरणाऱ्या पक्षाचा विजय झाला. महामस्तिष्कांतील विशिष्ट गुणांच्या किंश्ट स्थानावृत्त्या पुरावा करून नकारार्थी म्हणजे ते तत्त्व सिद्ध होत नाही एवढेच सिद्ध करणारा होता. त्यामुळे स्थानभिन्नत्वाचे तत्त्व थोडे आढे असे साफ मिळू शकले नाही, असे म्हणणारा एखादा मूलकशास्त्राभिमानी मधून मधून निघत असे. उदाहरणार्थ, मेनर्ट नामक जर्मन क्षारीरशास्त्रज्ञाने मज्जातंतूंच्या मार्फत महामस्तिष्कांत होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करून असे मत प्रदर्शित केले की, महामस्तिष्काच्या पुढील मार्गाकडूनच बहुतेक सर्व प्रेरणात्मक कार्ये होत असतात. आणि मागील भागांत संवेदनात्मक कार्ये होतात. दुर्लंडमध्ये डॉ. वुलिंग-अॅडमन याने अपहरण रोगासंबंधाने विकृततात्मक शोध करून जवळ जवळ सरच्याप्रमाणेच मत दिले होते. तथापि १८९१ पर्यंत या विषयावर निर्णायक असा पुरावा पुढे आला नव्हता. त्या साली पॅरिस येथील अफेडमी ऑफ मेडिसिन (औषधविज्ञानाचे विचारपीठ) पुढे डॉ. पॅल बोवा याने मैदूला खसम झालेल्या एका रोग्याची हृवीकृत मॉडेली, व त्या रोगाच्या विकृतीमुळे महामस्तिष्कांतील कार्यस्थान-विभक्तीचा प्रश्न सोदविण्यास उत्तम मदत होईल धर्मे त्याचे मत होते.

ही हृवीकृत विव्हीटर येथील एका रोग्यासंबंधाची होती. या रोग्याची वाचाशक्ति वीस वर्षे नष्ट झालेली होती, व त्याचे कारण त्याची शब्दांची स्मरणशक्तीच नाहीशी झालेली होती हे होते. हा रोगी १८६१ मध्ये मरण पावला; 'त्या' वेळी त्याच्या मृत देहाने परीक्षणार्थ व्यवच्छेदन करण्यात आले; त्यांत असे दिसून आले की, त्याच्या महामस्तिष्काच्या डावीकडील पुढल्या भागाची एक वळी रोगामुळे नाश पावली होती, बाकीचा मैदूचा भाग मात्र पूर्णपणे शाबूत होता. त्यावरून प्रोकाळा असे निष्पत्त्यात्मक वाद लागले की, शब्दविषयक स्मरणशक्ति ही मैदूच्या एका विशिष्ट भागांतच राहत असे असे बरील रोग्याच्या उदाहरणावरून ठरते. यावर पुढे असेही दिसून आले की, वरच्यासारख्या दुसरीही कित्येक उदाहरणे पूर्वी आढळलेली होती. धन्याच वर्षीपूर्वी १८२५ मध्ये डॉ. वॉडलांडने रोगचिकित्साविषयक अभ्यास करीत असता शब्दोच्चार करविणारी शक्ति 'मैदूच्या पुढील भागातील एका विशिष्ट भागात असते असे ठरविले होते. त्याशिवाय इतर कित्येक संशोधकांनीही निरनिराळ्या बौद्धिक व्यापाराची विशिष्ट स्थाने असल्याचे ठरविले होते. वॉडलांडनेही स्वतः याच विषयाचे अधिक संशोधन नेटाने चालविले होते. पण त्याच्या मोघाकडे लक्ष देण्याची जगाची त्या वेळी तयारी नव्हती. परंतु आतां प्रोकाने आपली मते जाहीर करताच अर्था दत्तकाच्या शांत या विषयासंबंधाची लोकांची उत्तुरुता एकदम कमाल पावली; आणि मोका, वॉडलांड आणि दुसरे कित्येक संशोधक यांच्या संशोधनांनी असे सिद्ध झाले की, महामस्तिष्काच्या डाव्या बाजूकडील अर्ध्या भागांतल्या 'पुढील खंडाच्या तिसऱ्या वळी' मध्ये बांधीने उच्चारारवय्याच्या शब्दांचे स्मरण ठेवावयाची शक्ति असते. मैदूच्या या भागाला तेव्हापासून इंग्रजी भाषे-मध्ये प्रोकाची वळी असे नाव पडलेले आहे; परंतु आद्यर्थ हे आहे की, प्रोकाचे देशबोध मात्र हे नांव मान्य करण्यास फारसे उत्तुक नव्हते.

या प्रोकाच्या शोधांमुळे मैदूमधील स्थाननिधायसंबंधाचा प्रश्न साहजिकपणे विद्वानांनी पुन्हा हाती घेतला. या एका शोधावरून दुसरे अनुमान सहजच निघाले की, इतर बौद्धिक शक्तींचीही मैदूमध्ये अशीच ठराविक स्थाने असली पाहिजेत. हा स्थान शोधून काढण्याकरिता निरनिराळ्या संशोधकांनी तापटोच मुद्यात हि केली. १८९७ मध्ये एकहांडने मागील शतकांत होऊ व दिन यानी केलेलाच प्रयोग पुन्हा करण्याकरिता प्राण्याच्या मैदूच्या काही पृष्ठभाग काढून टाकला व त्यामुळे भाषेचे बसू लागतात असे त्याच्या निदर्शनास आले. परंतु या बाबतीत खरा महत्त्वाचा नवा शोध १८७० मध्ये फ्रिड्रिच व हिट्झिग या दोन जर्मन संशोधकांनी लावला. त्यांनी प्राण्याच्या मैदूच्या पृष्ठभागाचे विशिष्ट भाग गेल-व्हर्गनिक विभुप्रवाहांनी उत्तेजित करून पाहिले व त्यामुळे शरीरातील विरक्त वाज्ये विशिष्ट स्नायू मंडोचे पाषात

असं त्यांना आडकून आले. या अर्थत महत्वाच्या प्रयोगावर प्रथम कोणाचा विचारच घेतला; तथापि तेच व तसलेच आपली प्रयोग १८७३ मध्ये लंडन येथील डॉ. डेव्हिड फेरिबर्न पुन्हा करून पाहिले; व त्यानंतर फ्रान्समधील मॅक व पीटर्स, अमेनीतील मॅक व गोल्डस आणि ईंग्लंडमधील हॉमसेल व शेफर यांनी व इतर प्रत्येक देशातल्या संशोधकांनी स्वतंत्रपणे असलेच प्रयोग करून पाहण्यास सुरवात केली. प्रथम या सवें संशोधकाच्या शोधांत व सिद्धान्तांत एकचक्कत फारशी नव्हती. गोल्डसाराच्या कित्येकांनी तर इतरांचे सिद्धान्त सर्वेस्वी पकड आहेत असेच प्रतिपादन करण्यास सुरुवात केली. तथापि अनेकांच्या अनेक प्रयोगांमुळे एवढी गोष्ट मात्र निश्चित ठरली की, मिटरा व हिट्रिझिंग, यांनी ठरविलेल्या सामान्य गोष्टी एकंदरीत निःसंशय सच्चा आहेत. मात्र ह्यांत एवढे दिसून आले की, पूर्वाच्या संशोधकांनी प्रत्येक प्रेरणात्मक कार्याचे महामतिष्ठात स्वतंत्र स्थान असतं असे जे मत ठरविले होते ते निरपवाद खरे मानणे बरोबर नाही; कारण मंदूत्वाविशिष्ट कार्यं करणारा माग नष्ट होऊन ते बाय वेद पडले तरी काही दिव्यानी ते कार्य पुन्हा इच्छा होऊ लागले. म्हणजे इतर मागात नष्ट झालेल्या भागाचे कार्य करण्याची शक्ति येते असे दिसून आले. तथापि एका भागाचे कार्य दुसऱ्यानी मागबाबत्याचे या बाकीला सुद्धा मर्यादा असते; आणि अशा तऱ्हेच्या मर्यादित स्वरूपांत मात्र, महामतिष्ठातील प्रत्येक निरनिराळ्या भागामार्फत निरनिराळ्या स्वरूपाच्या प्रेरणा देण्याचे कार्य होते असतं, असा सिद्धान्त. मतिष्ठाविज्ञानशास्त्रज्ञांना खरेसाधारणपणे मान्य झाल्यासारखा झाला.

पंचज्ञानेन्द्रियांची मंदूत्वा मिश्रमित्र स्थाने.— शिवाय ही स्थानपृथक्ता प्रेरणात्मक कार्याच्या बाबतीसच काय ती आढळून आली असे नाही. नंतर घालेल्या प्रयोगांनी विशेषतः फेरिबर्न व मॅक यांच्या प्रयोगांनी दृष्टिसंवेद्याची कार्यं करणारी मंदुत्वा पृथक् स्थाने आहेत व ती मंदुत्वा भागाच्या मागात आहेत, तसेच श्रवणार्थ्य करणारे मंदुत्वा स्वतंत्र स्थान आहे असे सिद्ध झाले. इतकेच नव्हे तर सुख पंचज्ञानेन्द्रियांपैकी प्रत्येकामार्फत होणारे संस्कार मंदूत्वा विशिष्ट ठराविक स्थानीच होणे अगतात असे मानल्यानंतर अमलेल्या सर्व गोष्टी सिद्ध झाल्या तथापि या सवें प्रयोगांचा उच्च प्रकारच्या बौद्धिक कार्याची फारशी नगण नव्हता. उच्च प्रकारच्या बौद्धिक व्यापाराची मंदूत्वा पृथक् पृथक् स्थाने शोभून काढण्याचे गर्व प्रयत्न निष्फळ झाले होते. तथापि त्यातहि एवढे सिद्ध झाले होते की, हे उच्च प्रकारचे व्यापार सर्व मंदूत्वा वाटल्यात व ते विभेगतः महामतिष्ठाच्या पुढील भागामार्फत चालतात तसेच एवढी गोष्ट सिद्ध होणार अशी पुष्कळांनी अपेक्षाहि होती, कारण मानसिक व्यापार करी घालतात यांनी एवढे कल्पना ज्याला अगता स्थाना हे व्यापार निरनिराळ्या विशिष्ट स्थानांमार्फत

चालत नसावेत असेच वाटत असतं. उदाहरणार्थ 'भाषा-शक्ति' दिवा शरीर स्थान, श्रवणाचे स्थान व स्पर्शाना प्रेरणा देणारे स्थान या निदान तिहीही तरी संपेध असल्याची व ती शक्ति या एकमेकांपासून दूरदूर असलेल्या तीन स्थानाच्या संयुक्त व्यापाराने उत्पन्न होत असल्याची खात्री वाटल्याबोक्त राहता नाही. ओक्झि केंद्रस्थान नष्ट झाल्याने त्या मनुष्याचे भाषाज्ञान संपेस्वी नष्ट होत नाही, अशा शोध लवकरच लागला. अशा मनुष्याची भाषाशक्ति नाहीशी होते हे खरे असले, तरी (व तीहि निरनिराळ्या प्रमाणात नष्ट झाल्याची उदाहरणे आढळतात) दुसरा मनुष्य बोलले ते जाणवे, तसेच वाचवे, विचार वरणे व विनयूक्त लिहिणे या गोष्टी त्याला करता येत असतात. यावरून ओक्झि केंद्रस्थान फक्त बोलण्याचे, फार करण्याचा भाग होय. एकंदर भाषाविषयक ज्ञान होण्याचे ते स्थान नव्हे असे दिसते.

उच्च बौद्धिक व्यापारांचे मंदूत्वा स्थान.— याच शीतने विचार केव्हाच रासे दिसून येतं की, जमाना आपण उच्च दर्जाच्या निरनिराळ्या बौद्धिक शक्ती म्हणून मानतो त्यापैकी प्रत्येक शक्ति, सूक्ष्म निरीक्षण केल्यात, अनेक साध्या संवेदनांच्या गुंतागुंतीच्या संयोगाने उत्पन्न होत असते; म्हणजे अर्थात् ती शक्ति मंदूत्वा निरनिराळ्या व दूरदूर असलेल्या अनेक भागांच्या व्यापारांद्वर अवलंबून असते. स्मरणशक्ति, प्रेरणात्मक इच्छाशक्ति (व्होलिशन) अशा प्रकारच्या कित्येक शक्ती प्रत्येक मज्जागोलाकाचा, इतरंच नव्हे, तर प्रत्येक शरीरगोलाकाचा आद्य धर्मच असतो असे एका अर्था म्हणण्यास हरकत नाही. याच्याहि पुर्वे बाऊन असे म्हणतां वेईल की, सर्व बौद्धिक शक्तींचे आत्यंतिक पृथक्करण केल्यास प्रत्येक शक्ति आपल्या अनेक प्रकारच्या बाबत स्वरूपात प्रत्येक सचेतन विदुषामात्रात वास करीत असते, असे कबूल करावे लागेल. तथापि अशा तऱ्हेने कितीहि सूक्ष्म पृथक्करण करीत गेले तरी ही गोष्ट लपविणे शक्य नाही की, प्रत्येक उच्च दर्जाच्या बौद्धिक शक्ती विशिष्ट प्रकारच्या संवेदना विशिष्ट स्थानी एकत्रित झाल्याने उत्पन्न होत असतात. शिवाय अशा प्रकारचे विशिष्टीभवन म्हणजे एकेका बौद्धिक शक्तीचे एकेक पृथक् स्थान असणे ही गोष्ट मानसिक शक्तीचा विकास होण्याच्या गोष्टीस आवश्यक आहे. प्रत्येक विशिष्ट प्रकारचा बौद्धिक व्यापार विशिष्ट स्थानामार्फत होत असतो. उदाहरणार्थ, वाक्शक्तीचे एक पृथक् स्थान असते, यावरून संशय येण्याचे कारण दिसत नाही; तथापि या सिद्धांताला अद्यापि अनुमानाचे स्वरूप आहे, प्रत्यक्ष प्रयोगांमिद गोष्टीचे स्वक्षा झालेले नाही. किंता निरनिराळ्या शब्दात सामान्याचे म्हणजे, विशिष्ट कार्ये करणारी विशिष्ट स्थाने मंदूत्वा आहेत असे जे आपण मानतो, ती स्थाने अद्याप संशोधकांना नवी सापडली नाहीत. तथापि मुख्य, आपातभूत सजातेंतुसंगी, लघुमतिष्ठा, मध्यममतिष्ठा, आणि पृष्ठभूत्या या आद्य-मज्जास्थानांच्या मार्फत जे...

संस्कार विस्कळितपणे होत असतात त्यांचे अशरीर एकत्रीकरण महामस्तिष्काच्या द्वारे होत असते अशी सामान्य समजुत प्रचलित आहे.

याचाच अर्थ असा की, महामस्तिष्क हाच उच्च प्रतीच्या बौद्धिक शक्तींचे स्थान होय, असा सिद्धान्त अनुमानपद्धतीने विनवृत्त ठरत आहे. तथापि हा सिद्धान्त जुन्या मॅट्यूसंवंधाच्या स्थानविषयक सिद्धांताहून अगदी निराळ्या स्वरूपाचा आहे. पूर्वीचा जुना सिद्धान्त चुकीच्या मानसशास्त्रविषयक माहितीवर व थोडक्या आधारभूत गोष्टीवरून सामान्य सिद्धान्त ठरविण्याच्या चुकीच्या अनुमानपद्धतीवर उभारलेला होता गोलक्या पद्धतीतील खरितर गोष्टींचे त्याच्या अनेक पिढ्यांतील नालायक अनुयायांनी जे शिक्कण चालविले होते, ते शास्त्रीय पद्धतीने चर्चा करण्याच्या योग्यतेचेच नाही. तथापि सामर्थ्य सत्याचा अंश होता तो असा की, महामस्तिष्काचे व्यापार विशिष्ट स्थानांमार्फत चालतात, हे जे मुख्य तथ्य आणि ते त्या काळपर्यंत मस्तकशास्त्र या नावाखाली जे कुचकामांचे भाव्यावारी लिखाण तयार झालेले होते त्या कचऱ्याच्या राशीतून शोधून काढण्याचे महत्त्वाचे व अत्यंत उपयुक्त काम मस्तिष्कविज्ञानशास्त्रातील अखेरचील संशोधकांनी केलेले आहे.

**मॅट्यूची सूक्ष्म रचना** - विवृतेन्द्रियविज्ञानशास्त्रज्ञ, शारीरशास्त्रज्ञ, इन्द्रियविज्ञानशास्त्रज्ञ, पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ व बालकशास्त्रज्ञ या सर्व शास्त्रज्ञांनी निरनिराळ्या रीतींनी चालविलेल्या संशोधनाचा एक सर्वसाधारण विषय म्हणजे मध्यवर्ती मज्जातंत्ररचना-पृष्ठपंशरज व मॅट्यू हा होता मज्जातंत्र व मन याच्या व्यापाराची ही जी केंद्रस्थाने त्यांचे महत्त्व एतद्विषयक प्रत्येक नव्या नव्या शोधाने अधिकाधिक वाढ लागले; व त्यामुळे पृष्ठपंशरज व मॅट्यू यांची रचना वशी असते याची माहिती करून घेण्याचे प्रयत्न एकसारखे चालू होते. प्रथमार्धभागाच्या संशोधकांची मुख्य साधने म्हणजे शरीरव्यवच्छेदनाच्या अप्रगल्भ पद्धती, शरीरातील अवयव व पदार्थांची अपरिपक्व स्थितीत अगळेलेली साधने आणि सूक्ष्मदर्शक यंत्रांच्या साहाय्याने केलेले अवलोकन, एण्टीच काय ती होती या साधनांनी काही गोष्टी समजल्या, परंतु अन्तर्भागातील गूढ गोष्टींचे ज्ञान सूक्ष्मदर्शकयंत्रांच्या सूक्ष्म शक्तेंद्रीळाच काय ते बळक्यामार्फत होते. तथापि सूक्ष्मदर्शकयंत्रांनाही हे संशोधनाचे काम करणे सोपे नव्हते, कारण मध्यवर्ती मज्जातंत्र फार कोमल व टिप्पूळ असून शरीरातील इतर कोणत्याही भागापेक्षा या भागाचे हस्तव्यापाराने परीक्षणनिरीक्षण करण्याचे काम अनेक कारणांमत्तव अत्यंत अवघड असते.

अर्थात हे काम करण्याकरिता विशेष प्रकारच्या शास्त्रीयपद्धतीची गरज होती, आणि म्हणूनच मॅट्यूविषयक सूक्ष्मपेपरचमशास्त्राची प्रगति बरीच अभियन्तपणेच झाली व पुढील अर्धशतकात ती खालील आहे. प्रत्येक नव्या शास्त्राच्या

वेळी यंत्राचा उपयोग करण्याच्या यावर्तीत नवी नवी सुधारणा होऊन संशोधनाला नवे साधन उपलब्ध झालेले आहे.

या विषयातील संशोधनाला अगदी पहिला आरंभ १८२४ मध्ये रोलॅन्डने केला. मॅट्यूचे घटकभाग घेऊन त्यांना रसायनांनी कठिण बनविल्यावर पातळ तुकडे करून त्या बारीक भागांचे सूक्ष्मदर्शकयंत्राने निरीक्षण करण्याची कल्पना प्रथम त्याच्या बोक्यात आली. अशा भागांचे निरीक्षण व संशोधन करूनच मॅट्यूविषयीची सर्व माहिती पुढे मिळविण्यात आलेली आहे. हे घटकभाग कठिण बनवून ते मूळ स्थितीत कायम (सहज न जात) टेम्प्लायकरिता पाळाश द्विकुमिंत (बायफ्रोमेट ऑफ पोटेशियम) या पदार्थाच्या द्रावाचा उपयोग होतो असा शोध सुद्धनेच झाला. मज्जातंत्र मॅट्यूच्या घटकांशी वसे जोडलेले असतात हे शोधून काढण्याकरिता या घटकाचे एकापुढे एक बारीक तुकडे वसे बापावे त्यांची उत्तम पद्धत स्टिलिंगन १८४२मध्ये ठरविली. नंतर यांत्रिक बलेंतोल कुशल विद्वानांनी नव्या नव्या युक्त्या वाढून या विषयातील प्रगतीस मदत केली हे मॅट्यूचे अत्यंत नाजूक घटकभाग कोलोइडन (कोलोइडल-इथामध्ये भिजविलेला अमिकापांस) अथवा सेलोइडन (सेलोइडल) या द्रावात भिजवून पाटाफिन मेणात बुडविल्याने हातात घेऊन वापरण्याच्या अधिक सोयीचे होतात, अमाहि शोध लागला. इतर कोणतेही रसायन न लावता फक्त इथाच्या वाफेने किंवा कर्बोम्लाने अगदी ताजे मॅट्यूच्या घटकभागाचे तुकडे गोठवून संशोधनकार्यात वापरण्याची अगदी अलोकडे पद्धत पडली आहे. अशा प्रकारच्या सुधारलेल्या उपायामुळे व मॅट्यूचेदक (मायक्रोडोम) नामक सूक्ष्म तुकडे करण्याच्या यंत्रामुळे अलोकडील संशोधकांचे काम पूर्वीच्या संशोधकांपेक्षा फार गुलब झाले आहे.

**मॅट्यूच्या रजित सूक्ष्म घटकांचे निरीक्षण** - मॅट्यूचे बारीक बारीक भाग कापून काढण्याच्या कामापेक्षाही त्या भागांचे सूक्ष्म निरीक्षण करण्याचे व एका घटकात दुसऱ्या घटकाहून काय करक असतो ते शोधून काढण्याचे काम अधिक अवघड आहे. हा सूक्ष्म भाग बहुतेक रंगहीन असल्याचे आरंभीच्या संशोधकांत आढळून आले व त्यामुळे या भागाची अगदी माधी सामान्य माहिती सुद्धा मोठ्या प्रमाणात प्राप्त झाली. हे मॅट्यूचे घटक गोलकमय (सेल्सूलर) असतात ही गोष्ट १८३३ मध्येच रेमॅकने शोधून काढली होती, आणि त्याच वर्षी अहेनपॅगला ते तंतुमय (फायब्रिलर) असतात असे दिसून आले होते, परंतु १८५८ पर्यंत या विषयात फारशी मोठी प्रगति झाली नव्हती या सली मेरलेकने एका नव्या तंत्राने प्रयोग करून पाहण्याची युक्ति काढली व त्यामुळे या संशोधनकार्याला एकदम चालन मिळाले हा प्रयोग वस्तुतः अगदी साधा आहे. तो असा की, मॅट्यूचा सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून दिशेला हत्का बारीक भाग घेऊन थिरमित्री रंगाच्या श्वात टाकून पहाण्याचा. या प्रयोगा-

गावा मोठा चमत्कारिक परिणाम झाला. जेव्हा अगला एक भाग सूक्ष्मदर्शकाच्या निगाण्याखी ठेवून तपासून पाहिला त्या वेळी तो नव्हे एक प्रायःच जपल्याचें खादग्रह आले. त्यांत इतक्याच कांही भागातच रंग बदलला होता; आणि बाकीचे भाग मूळ रंगांत बदल न होता अशाच तरेने कायम होते. एका द्रव्यांत सांगायलाचें म्हणजे बंदमूत असलेले मज्जातंतुगोलक एकदम सारणें दिवू लागले.

हा मज्जातंतुगोलक आर्यत महत्वाचा भाग असल्याचें निश्चित झालें; दालाच मज्जातंतुप्रथिमय गोलक (गोलियन गेल) असे पुढे नांव देण्यांत आले. याचा आकार आर्यत गोलम आसल्यामुळे हा भाग प्रतीच्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून पाहता तो दिवू शकतो. मेंदू व पृष्ठमज्जागोलक यांमध्ये असलेले आर्यत मज्जातंतुगोलक अत्यवस्थित रीतीने भरलेले असतात. बलवत्प्रती हे मज्जातंतुगोलक मेंदूचा जो भाग सुसज्ज वाटल्याना करच्या रंगाचा दिसतो त्या मध्यवर्ती मज्जातंतुमय भागांतच कायले असतात; मेंदूचा बांदल्या रंगाचा दिसणारा अर्धा जो सुट्ट व मोठा प्रमाणांत धावलेला भाग त्यांत ते सुखीच असतात. विषाव करच्या रंगाच्या गागांत मधून मधून ते बरी अगदी डाट भरलेले असतात, बरी हे मज्जातंतुप्रथिमय गोलक एक दुसऱ्याला अगदी चिन्नून असे वेढेहि करतात. विरगप्रभृतीनी ज्याला न्यूट्रोलिझा असे संबोधिले आहे अशा गोलकातगांत शरीररक्षकामध्ये हे गोलक भरलेले असतात.

अत्येक मज्जातंतुप्रथिमय गोलकाची बलये अनियमित असतात व त्यापासून दोन जातीचे सूक्ष्म तंतुनिघालेले असतात. काही तंतु धागूट असून त्याची संख्या अतिशय मोठी असते; व त्यानी दालावि बरेच असतात. दुसऱ्या जातीचे तंतु संख्येने छोटे, कधी कधी एकच असतात, व ते प्रत्यक्ष गोलकापासून निघालेले असून ते बरेच दृढतर जात असावेत असे दिसते. या पहिल्या जातीच्या धारक्य सूक्ष्म तंतूना जीववरसमय तंतु (प्रोटोप्लास्मिक प्रोरेसेस) म्हणू लागले. व दुसऱ्या जातीच्या तंतूत त्याचा संशोषक उचित याची श्रुते (ऑपिसस तिलेटर) असे नाव पडले. याप्रमाणे, बरी प्रत्यक्ष प्रयोगांमध्ये स्पष्टपणे दाखविता आले आहेत तरी, ही सूक्ष्म तंतुमय श्रुते मज्जातंतुगोलकाचा एकमेकांदा संबंध बांडण्याचें कार्य करीत असतात आणि शरीराच्या बाह्य त्वचेला झालेली संवेदना मज्जातंतुगोलकांमधील पोल्सोप्रेत्याचे काम करीत असतात असे अनुमान साहचर्यकषेच दाखविली आहेत मेंदू व पृष्ठमज्जागोलक यात विभागता परंपरा पदार्थ यात अमर्य तंतूंचा बनलेला असतो व यामुळे निरनिराळ्या मज्जातंतुप्रथिमय गोलकांचा संबंध तसेच जोडला जातो.

या पाहिल्या भागात हे जे निरनिराळे परस्परसंबंध जोडणारे मज्जातंतु परंपरेलेले असतात त्यांची परंपरा सुद्धा जेव्हाच्या साहचर्याने अथवा सूक्ष्मदर्शकाच्या साहचर्याने शोधून काढण्याच्या ज्या पद्धती आहेत त्यात बळर यांचे भा. पा. ८१

१८५२ मध्ये शोधून काढलेल्या पद्धतीमुळे फार महत्वाची भर पडली.

मज्जातंतु व गोलका यांमधील संबंध—  
मायूनी १८३९ मध्येच नासे यानें असें दाखविले होतें की, एखाद्या मज्जातंतु एखाद्या ठिकाणी तोडला असता त्याचा त्वचे-मंडल भाग नाश पावू लागतो. बॅलर यानें याचा शोध लावला की, प्रत्येक मज्जातंतूच, मग त्याचें कार्य संपेदेवेच असे किंवा श्रेयस्त्रेच असे, स्वतंत्र मज्जागोलक असून त्या गोलकापासून मज्जातंतूचें पोषण होत असतें. त्यामुळे गोलकांती तोंबेच अगोपपेवच तो तंतु कार्यरत असतो. अशा गोलकांना त्याने 'पोषक वेद' (ट्रॅफिक सेटर) असें नांव दिलें. उदाहरणार्थ, पृष्ठमज्जागोलका पुढील भागातील काही गोलक पृष्ठवर्धन श्रेय मज्जातंतूंची पोषक केंद्रे असतात. पृष्ठरज्जुकेंद्रे येणाऱ्या मज्जातंतूंची पोषक केंद्रे मेंदूच्या निरनिराळ्या भागात धावतात. बॅलरच्या मतात अर्धा करणवा आले की, ही पोषक केंद्रे मग केवी किंवा निरनिराळ्या ठिकाणांची पोषक केंद्रे आणि सर्वत्र मज्जातंतू याचा संबंध केल्या तितक्या ठिकाणी तोडला तर तेवढेच आर्यत सूक्ष्म मज्जातंतु नाश पावू लागतील, आणि ज्या अर्धी क्षीण झालेले तंतु प्रत्यक्ष कोळ्याने किंवा सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिले असता निराळ्या स्वरूपाचे दिसतात त्या अर्धी कोळ्याचा विशिष्ट ठिकाणचे मज्जातंतू क्षीण झाले आहेत हे आपणाले निश्चित करता येईल. ही कल्पना मनात आल्याबरोबर संशोषकांचा मज्जातंतु कसकसे पसरले आहेत हे नवी शोधून काढण्यास एक चालचें साधन हाती आण्यसारखें झालें. कारण याच तत्वाच्या साहाय्याने आवाळ हाश्यामुळे अथवा रक्तवाहिनी तोडल्या रक्ताने बंद झाल्यामुळे अथवा दागा आघातामुळे जे मज्जातंतू किंवा मज्जागोलक नाश पावू लागतात, त्यांची माहिती मिळू शकते.

शरीररक्षाप्रत्यया स्थिते मेंदूचे परीक्षण करून पाहण्याच्या ज्या निरनिराळ्या पद्धती आतापर्यंत वर्णन केलेल्या आहेत त्या सर्वोत्तम एक असा बहुतेक निश्चित सिद्धान्त प्रस्थापित होतो की, - कसवर्धित मज्जातंतुगोलक हेच मज्जातंतुमार्फत होणाऱ्या हालचालीचे केंद्र होत. संशोषकाच्या इतर पद्धती-तुनहि हाच सिद्धान्त खरा ठरू पाहात आहे. श्रेणात्मक कावे कोणत्या रचनामार्फत होतात हे शोधून काढण्याकरिता करण्यात आलेल्या प्रयोगांनी वरच्या सिद्धान्तालाच पुढे निव्वळेंक आहे. या प्रयोगांनी श्रेणात्मक कार्याची कद्रत्याने मेंदूची करच्या रंगाच्या भागात असतात, पाडल्या रंगाच्या भागात नसतात असेच निश्चित ठरले आहे. तथापि या बाबतीतला भरपर पुरावा विहृतेदियविज्ञानशास्त्रामधून पुढे

नाश पावलेले आढळतात. दीर्घकाल वेड लागलेलं आहे; व विचारशाक्तीचा नाश झालेला आहे असे जे रोगी असतात, त्यांच्या मेंदूच्या बाह्य भागांतले मज्जातंतुगोलक नाश पावलेले असतात. चलनशाक्ति नष्ट झालेले जे रोगी असतात त्यांच्या मेंदूमध्य बरील प्रकारचा विषाड झाल्याचं आढळून येतं, आणि मानसिक शक्तीचा न्हास ज्या मानानं झालेला असतो त्या मानानं त्यांचे मज्जातंतुगोलक नाश पावलेले आढळतात, ही गोष्ट विशेष लक्षात ठेवण्यासारखी आहे. येणं प्रमाणं, मज्जातंतुगोलक हेच मज्जातंतुमार्फत होणाऱ्या कार्याची अखेरची केंद्रस्थानं होत, ही गोष्ट निर्विवादपणे प्रस्थापित झाली.

गेरलॅकने मेंदूतील सूक्ष्मपिंडाच्या रचनेविषयीची जो ही नवी कल्पना विद्वानपुढे मांडली, म्हणजेच मेंदूतला पाठरा भाग मज्जागोलकामधील सूक्ष्म जंतूनी भरलेला असतो असा जो सिद्धांत केला त्याला सामान्यतः सर्वोक्तून सन्मति मिळाली. ही गोष्ट घडत असता मज्जातंतुगोलकामार्फत होणारी कांय व त्यांचा परस्पर घडणारा संबंध यांच्या योगानेच सर्व प्रकारचे मानसिक व्यापार होत असतात ही कल्पनाच खरी आहे असे सिद्ध करता येईल असे दाद लागलं.

**मेंदूची रचना व मानसिक व्यापार यांचा संबंध.**— या संबंधाविषयीची कल्पना विचारसंगतिवाद्यांच्या (असेसिप्शनस्ट) तत्वांशी भारच सुंदर रीतीनं जुळता होती; व या विचारसंगतिवाद्यांच्या तत्वांचाच या सुमारास भानवशास्त्रांत विशेष पणडा बसलेला होता. मानसिक व्यापाराचं पृथकरण व मेंदूचं शारीरशास्त्रदृष्ट्या झालेले निरीक्षण यांच्यामध्ये वर सांगितलेल्या प्रकारे जो समाधानकारक असा मैल घालण्यांत आलेला होता तो सर्वेस्वीं प्राज्ञ होण्याच्या मार्गांत एक मोठी अडचण होती. ती अशी: मज्जागोलकांमध्ये असलेले सूक्ष्म तंतू, ज्यांच्या द्वारे प्रेरकशक्ति संचार करते, ते प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे सर्वत्र पसरलेल्या मज्जागोलकांस एकमेकांशी जोडतात, हे सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्राचं मत जर खरे मानलं तर या मज्जागोलकांचा एखादा विशिष्ट समूह दुसऱ्या समूहापासून अगदीं अलिप्त कसा होईल शकतो? आणि असला अलिप्तपणा उत्पन्न होणं तर अशक्य जरूर असतं. कारण मनुष्य साधारणपणं जेव्हा एखाद्या विशिष्ट विषयाचा विचार करीत असतो त्या वेळीं तत्संबद्ध सर्व पूर्व विचार एकत्र होणं मिळकं जरूरचं असतं, तितकंच इतर सर्व प्रकारचे विचार दूर राहणेहि जरूरचं असतं. उदाहरणार्थ, जेव्हा एखादा विद्यार्थी गणितविषयांतला प्रश्न सोडविल्यात येतलेला असले त्या वेळीं भूगोल, भौतिकशास्त्र आणि इतर दुसरे विषय यांसंबंधाच्या विचारांची त्याला न्या येऊनुरती पूर्ण विस्मृति पडणे जरूर असते. असा अडगपणा कसा उत्पन्न होतो या कोट्याचे उत्तर सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रांत भिन्नपणाचं काही सापण आहे काय ?

हे कोडे सोडविण्याचे प्रयत्न, मेंदूला रक्ताचा पुरवठा ज्या विशेष प्रकारच्या पद्धतीनं केला जातो त्या पद्धतीचा थारकाडनं विचार करून करण्यांत आलं. शरीरांतले इतर कोणत्याहि भागात नसताना इतक्या अधिक संबद्ध रीतीनं धमन्यांच्या अगदीं टोंकाकडल्या शाखा मेंदूमध्ये पसरलेल्या असतात, आणि रक्ताहिनीच्या एका शाखेचा दुसऱ्या शेजारच्या शाखेची मुळीच संयोग झालेला नसतो. अशा तऱ्हेची रचना असल्यामुळे प्रेरणात्मक मज्जातंतूच्या मार्फत त्याचा चालवून घमन्यातलं रक्त मेंदूच्या विशिष्ट भागांतच विशेष नेत्रांचे वाहते करून इतर शेजारचे भाग त्या मानानं रक्ताहीन करता येणे शक्य असते. आणि ज्या अर्थी मेंदूतले सर्व महत्वाचे व्यापार रक्ताहिनीच्या द्वारे होणाऱ्या रक्ताच्या पुरवठ्यावर काही अंशी अवलंबून असतात त्या अर्थी मेंदूतल्या विशिष्ट भागांतली केंद्रभूत मज्जातंतुगोलकांकडून होणारी कांय या विशिष्ट प्रकारच्या रचनेमुळे करून घेता येत असावी, ही कल्पना ग्राह्य वाटू लागली. परंतु हे उत्तर सुद्धा शास्त्रीयदृष्ट्या पूर्णपणं प्राज्ञ ठरण्यास आणखी बऱ्याच गोष्टींचा पुरासा होणे जरूर होतं. विशेषतः उच्च प्रकारचे वैदिक व्यापार चालण्यास मेंदूत दूरदूर पसरलेल्या अनेक केंद्रमज्जागोलकांच्या सहकार्याची जरूरी असते, ही गोष्ट लक्षात घेतले म्हणजे बरील उपपत्ति प्राज्ञ होण्यास कोणती विशेष अडचण आहे ते लक्षात येईल.

**गॅल्लो व कनेल यांचे निरीक्षण व शोध.**— बरील प्रश्नाचा अधिक समाधानकारक उलगडा १८८९ पर्यंत झाला नव्हता. त्या सालीं मग्न एक मदा शोष लागून एकदम सर्व कोडे पूर्णपणं सुटलं. या सालाच्या पूर्वी काही वर्षे इंग्लंडामधील सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्र डॉ. कॅमिले गॅल्लो याने रगतनश्रिताच्या दावांमध्ये कठिण बनलेले मेंदूचे घटक भाग (टिशू) भिन्नत टाकून पाहण्याची युक्ति काढली; या दवा-मुळे मज्जागोलक व त्याचे धागे यांना गेरलॅकच्या रीतीपेक्षा किंवा इतर सर्व उपायांपेक्षा अधिक चांगला रंग येत असे. सदरू शुचीमुळे गोलकांपासून निघालेली व दूरवर गेलेली टोंकि अगदीं शेवटपर्यंत सूक्ष्म रीतीनं अग्लोकन करण्याची सोय झाली; हे म्हणतं पूर्वीच्या कोणत्याहि पद्धतीनं इतक्या स्पष्टपणे दिवण्याचा सोय झालेला नव्हता. गॅल्लोने स्वतःच्या नव्या युक्तीच्या सहाय्याने अवसोकन करून असे सिद्ध केले की, जीवचरसमय साबट धागे हे नांव असलेल्या तंतूचा समूह वेळीं स्वतंत्रपणे टोंकं राहून संपतो, म्हणजे या तंतूची टोंकं दुसऱ्या गोलकाशी संबद्ध नसतात; ज्या गोलकापासून ते तंतू निघालेले असतात त्या गोलकांशीच कायतो त्यांचा संबंध असतो. तमंच वर डाटसंघी भुंगे (अक्सिस मितिडर) म्हणून ज्यांचा उल्लेख आलेला आहे. त्यांनाहि पूर्वी उपायविषयी यक्तिचिद्विद्वि कल्पना नव्हती इतक्या अनेक शाखा फुटलेल्या असनात, हीहि गोष्ट गॅल्लोने निर्वसनंम आणून दिली. परंतु त्याच्या शोधाची प्रगति

येथेच खुंटली व खरा महत्त्वाचा शोध लावण्याच्या मार्गात असूनहि तो शोध त्याला लागला नाही. पुढें मंदच्या घटकांनीं रंग देण्याच्या गोष्टीच्या या युक्तीचाच उपयोग करून डॉ. रैमोनी कनेल नामक एका संनिध सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रज्ञाने गोष्ठीच्या पदार्तांचे आपली संशोधन करून असे प्रसंग पुराव्यासह पुढें मांडले की, उपरिनिर्दिष्ट शुनी आपल्या सर्व उपसारांसह अरी बऱ्याच दूरवर गेल्या असली तरी शेवटीं गोलकांमधून निघालेल्या लांबट तंतुप्रमाणे, त्यांचा स्वतंत्रपणें, सांडांच्या गुळांच्या तंतुप्रमाणें, ओपट झालेला असतो. एका शब्दांत सांपावयाचें म्हणजे केंद्रभूत मज्जासो-  
लक व त्यांच्या तंतुमय सर्व बाया मिळून मंदतला एक अगदीं हलकें व इतर गोलकांपासून पूर्वे अत्यंत गंदास भय असतो. इतर अनेक गोलकांशीं त्यांचा प्रत्यक्ष संबंध आढळ-  
णेंच तीं एका स्वतंत्र असून त्यांचा दुसऱ्या कोणत्याहि गोलकांशीं वारीरक दृष्ट्या काडीमात्र संबंध नसतो.

१८८९ मध्ये डॉ. कनेलनें हा स्वतःचा शोध केव्हां जाहीर केला तेव्हां या शास्त्राच्या क्रांतिकारक शोधानें बहुतेक सर्व सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रज्ञ साहजिकपणें आश्चर्याचकित होऊन गेले. तथापि या शास्त्रज्ञांपैकीं कोणी थोड्या जणांनीं या शोधा-  
विषयीं मोठींकार केल्या पूर्वीं आलेलीं होती. यांत विशेषतः हिसनामक शास्त्रज्ञाला, मज्जागोलक एकमेकांपासून स्वतंत्र असावे, कारण त्याची बाट आगदीं पुष्कळ असलेल्या केंद्रभागांपासून होत असते, अशा प्रकारचा संशय आलेला होता। तसेंच कोरेल या शास्त्रज्ञालाहि बरीच प्रकारचा संशय आलेला होता, कारण एका गोलकापासून निघालेला तंतु दुसऱ्या गोलकाला जाऊन निघालेला त्याला प्रत्यक्ष आढळून  
कधीच आलेला नव्हता. अर्थात् या दोन संशोधकांनीं कनेलचे प्रयोग स्वतः पुन्हा करून पाहिले. त्याप्रमाणेंच कनेलला सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रज्ञ कोलीकेर यानें तेच प्रयोग केले आणि नेतर लवकरच सर्वेच ठिकाणच्या प्रमुख शास्त्रज्ञांनीं ते करून पाहिले. या सर्व प्रयोगांचेचून सर्वेविषय सूक्ष्मपिंडरचनाशास्त्रज्ञ कनेल याचा सिद्धान्त खरा असल्याचें बहुतेक एकमतानें ठरलें; आणि कनेलनें आपला शोध जाहीर केल्यापासून थोडक्या महिन्यांच्या आत, मंदूरीसह सर्व मज्जागोलक एक-  
मेकांला जडून सांचें एक जाळें बनलेलें असतें हा जुना सिद्धान्त पूर्णपणें रद्द ठरला. आणि मंदूरी पुष्कळ पुष्कळ मज्जातंतुगोलक असतात हा सिद्धान्त प्रस्थापित झाला. या गोलकरचना-  
विषयक उपपत्तीलाच न्यूरोन्ससंबंधी सिद्धान्त असें नांव पडलें.

हे पुष्कळ पुष्कळ असलेले मज्जागोलक आपकीं कार्ये चला प्रकारें करतात याबद्दल डॉ. कनेलनें प्रथमापासून स्वतःचें मत प्रतिष्ठ केलेलें होतें; आणि त्याचे म्हणणे पुढें सर्वत्र प्राय होऊन राहिले आहे.

मज्जागोलक व मज्जातंतु यांचीं कार्ये.—जरा संक्षिप्त अर्थातें पूर्वीं मत कनेलनें माघ करून

मज्जागोलक हेच मज्जातंतु शक्तीचें संवयस्थान असतात असे प्रतिपादन केले तसेंच गोलकांतून निघालेल्या सूक्ष्मतंतु-  
पैकीं प्रत्येक तंतुच्या मार्फत आघात पळीकडे पोहोचविण्याचें काम होते असेलें, हेहि जुनें मत त्याला कबूल झालें. परंतु आघात पोहोचविण्याचें काम हा सूक्ष्म तंतु, टोलेकोनच्या इतरांशीं मतत जोडून न ठेवलेल्या तारेप्रमाणें, गम्ये यांजून यांजून करीत असतो, व त्या तारेप्रमाणेंच मज्जातंतुहि आपलें कार्य इतरांशीं तात्पुरता संबंध जोडून करतो, सारखा संबंध ठेवून करीत नाही. केव्हां पुरेसें उत्तेजन मिळतें त्या वेळीं मज्जातंतुचीं टोकां संपन्न होतात, व आपल्या गोलकांच्या सूक्ष्म तंतुच्या टोकांशीं संपन्न होतात, व आपल्या गोलकांच्या आघात त्यांनीं पोहोचवितोत. हे कार्य साधारणतः ते संकोच यांजून मागे सरतात व रोपांमधल्या संबंध तुटतो; व ते पुष्क-  
ळां लक्ष्य विवर्धित राहतात. पर्युत्तरी अक्षा, निरविराज्य आघातवाहकाच्या व्यवस्थित कार्यामुळे मज्जागोलकांच्या निर-  
विराज्य समुहार्थी संबंध येऊन आघातप्रसाराचें कार्य होतें. मज्जातंतुंमार्फत होणारे निरविराज्य प्रकारचे आघात एकत्रित होतात व त्यापासून निरविराज्य विचारमाला उत्पन्न होतात. प्रत्येक सूक्ष्मतंतु संकोच पावला कीं त्याचें आपापसा-  
नाचें कार्य बंद पडतें; परंतु तोच तंतु प्रसार पावला कीं त्याचा दुसऱ्या तंतुशीं संबंध होतो किंवा दुसऱ्या गोलकांशीं संबंध येतो व त्याबरोबर तो आपला आघातरूपी संदेश दोनच रीतीनें दुसऱ्याला पोहोचवितो; व हे सर्व कार्य विपुल-  
संदेशवाहक तारेप्रमाणें बरोबर चालतें.

मंदूरीसह मज्जातंतुंच्या कार्यासंबंधाची बरीच कल्पना अगदीं स्पष्टपणें विवर्धना शारीरशास्त्रविषयक बहुविध-  
तांच्या आधाराने उभारलेली असून तिच्या आधारेच, निर-  
विराज्य विचारामध्यें पूर्ण अवस्थिता येवी राहू शकते, या प्रश्नाचें उत्तर समाधानकारक रीतीनें मिळू शकतें. तसेंच दुसऱ्या अनेक मानसिक व्यापारावरहि या कल्पनेमुळे नवा प्रकाश पडतो, हे डॉ. कनेलचें मतहि राहें आहे. उदाहरणार्थ, मनेचे खंड धागे वैकल्पिकासह असतात ही गोष्ट लक्षात ठेवली म्हणजे मंदूरीसह मज्जागोलकांचे अगदीं नव्या-  
नव्या व निरविराज्य सन्धेचे एकमेकांशीं संबंध होऊन नव्यानव्या प्रकारच्या विचारगोलका सुरू होतात; तसेंच विविध मज्जागोलकांचा संबंध कारकार येत गेल्यामुळे विशेष प्रकारचे विचार किंवा कार्ये करण्याची युक्त-  
भता मागण्याच्या शेंगा कधी येऊ शकतो; किंवा मज्जागोल-  
कांचा स्वरूपान पाहिले तशा प्रकारच्या संबंध कोही काळ न होऊ शकल्यामुळे साहजिक असलेल्याहि विविध शारीरकीक गोष्टी आपणांत कोही वेळ कशा व कां झालेल नाहींशा होऊ शकतात, या व असल्या प्रकारच्या अनेक गोष्टींचा उलटाडा बरीच कनेलच्या उपपत्तीच्या सहाय्यानें उत्तम प्रकारें होऊ शकतो.



जर मेंदूतील मज्जागोलकाची मध्यवर्ती टेलीफोन ऑफिसरी, आणि त्या गोलकांतून निघणाऱ्या प्रत्येक लांबट तंतूची टेलीफोनच्या एकेका तारेशी तुलना केली तर मज्जातंतूंमार्फत होणाऱ्या कार्यव्यवस्थेमध्ये व टेलीफोनच्या रचनेमध्ये किती आश्चर्यकारक साम्य आहे ते कोणाच्याहि सहज लक्षांत येईल. मध्यवर्ती ऑफिसमध्ये असलेल्या नव्या नव्या रीतीने तारांचा संबंध जोडून देण्याच्या व्यवस्थेची उपयुक्तता, अशा तऱ्हेचे संबंध जोडतां न आल्यास त्या यंत्राची होणारी निरुपयोगिता, ज्यांचे काम चालू असते त्या तारांकडून विशिष्ट नवा संदेश पाठविण्याच्या कामी होणारा उशीर, तसेच तारा एकमेकीला आडव्या गेल्यामुळे जे शब्द वास्तविक ऐकू यावयाचे त्याऐवजी अनेक आवाजांचा ऐकू येणारा गोंगळ, या सर्व गोष्टी व टेलीफोनचा उपयोग करणाऱ्या प्रत्येकाच्या लक्षांत येणाऱ्या त्यासंबंधाच्या इतर अनेक गोष्टी यांचे मज्जातंतूव्यवस्थेच्या मार्फत मेंदूमध्ये होणाऱ्या अनेक प्रकारच्या व्यापारांशी किती अपदी हुबेहुब साम्य आहे याची कल्पना करता येण्यासारखा आहे. हे साम्य माणसाला अगदी थक करून सोडण्यासारखे आहे यांत शंका नाही, तथापि यावरून ही गुपती निवळ कल्पना आहे असे कोणी समजू नये. ही कधीची कल्पना नसून तिला मेंदूतील मज्जातंतूव्यवस्थेवरून शास्त्रशास्त्रज्ञांच्या प्रत्यक्ष अवलोकनांन व प्रयोगांनी जी माहिती विद्वान संशोधकांनी मिळविली आहे तिचा भरमसम आधार आहे; आणि तशा प्रकारची रचना नसती तर उच्च प्रतीचे बौद्धिक व्यापार चाललेले जे आपण नेहमी पाहतो ते चालू धाकले नसते असे जे विज्ञानविद्वानशास्त्रज्ञांच्या साहाय्याने हि.नि.संदिग्धपणे ठरले आहे, त्यामुळे हे. कनेलचीच उपपत्ति निश्चित सिद्धान्त म्हणून सर्वत्र ग्राह्य होऊन बसली आहे.

अतिभौतिक, मानसिक, आत्मिक इत्यादि व्यापारांचे संशोधन.—आत्मा, मन, किंवा चैतन्य म्हणून ज्यांना म्हणतात ती इंद्रियगोचर नाहीत म्हणून ती व त्यांचे व्यापार भौतिकशास्त्राच्या कक्षेत येत नाहीत. तथापि ती कधीच येणार नाहीत असे मात्र आधुनिक भौतिक शास्त्रज्ञ कबूल कर-  
ण्यास तयार नाहीत. इतकेच नव्हे तर सदरहू प्रकारचे व्यापार भौतिक ज्ञान संपादण्याच्या कसोठ्या लावून तपासण्याकरिता व त्यांची तितकी अधिक माहिती मिळविण्याकरिता 'साय-  
किकल रिमर्च सोसायटी' ( १८८२ ) नांवाची संस्था स्थापन मोटमोठे भौतिक शास्त्रज्ञ प्रयत्न करीत आहेत. अशा व्यापारांवर विश्वास न ठेवतां त्यांची सत्यसत्यता ठरविण्याचे प्रयत्न करणारे विद्वान प्राचीन काळांतहि आढळतात. प्राचीन ग्रीसमध्ये डेली, येथील देवाळयांत अर्गात देव येऊन भविष्य गांगतो असे म्हणणाऱ्या देवळांतल पुण्याच्यांचे अनेक दत्तक स्तोम मामले होते. पण हे देविक चमत्कार मूर्च्छनाशास्त्रा-  
तील अदृश्यावलोकांनक्षत्रीने ( हे अदृश्यमान्यने ) पडतात असे कोणुसने सिद्ध केले. नपट्रेमत्तवादी तत्त्वज्ञां पॅरिरी याने भविष्य गांगणाऱ्या, आमीमपून काही एक

अपाय न होता चालत जाणाऱ्या, निर्जीव पदार्थ स्पर्श न करतां चालवून दाखविणाऱ्या माणसांचे चमत्कार व मुतांखेताचे चमत्कार यांत तथ्य काय आहे ते पाहून खातील लयाच्या चव्हाव्यावर आणण्याचा प्रयत्न केला. अशा तऱ्हेचे चमत्कार दाखविणारे लोक व त्यांत भ्रम, मामदेगिरी आहे असे म्हणणारे लोक हिंदू, चिनी, जपानी वगैरे पौरस्त्य देशांतहि प्राचीन काळापासून आढळतात. यांपैकी कांहीं चमत्कार प्रत्यक्ष कण दाखविणारे व त्यांचा मानसशास्त्रज्ञांच्या उलगडा सांगणारे मूर्च्छनाशास्त्र १८ व्या शतकांत जन्मास आले. अलीकडे १८८२ मध्ये सायकिकल रिमर्च सोसायटी स्थापन झाली असून इंग्रज, फ्रेंच, जर्मन, इटालियन वगैरे अनेक शास्त्रज्ञ अनेक प्रकारच्या चमत्कारांची श्रद्धानिशा करीत असतात. या सोसायटीच्या कामकाजा-  
संबंधाचे अनेक अहवाल ग्रंथ ( प्रोसीडिंज ) प्रसिद्ध झालेले आहेत. या ग्रंथांतूनच विविध चमत्कारांचा उलगडा करणारे सगभावनात्पादन ( टेलेपथी ) नांवाचे शास्त्र जन्मास आले आहे. उलटपार्श्वी, ड्रॅचट नावाचे मृतात्म्यांचे संदेश लिहून दाखविणारे यंत्र निघून अशा प्रकारच्या चमत्कारांत भरच पडत आहे.

सर जगदीशचंद्र घोस यांचे जीविशास्त्रांतील महत्त्वाचे शोध.—घोस हे बंगालमधील प्रसिद्ध शास्त्रीय संशोधक असून त्यांनी प्रथम विद्युत्संबंधाचे शोध लावले. विन-  
तारी संदेश पाठविण्याच्या साधनाचा शोध मॅच शास्त्रज्ञ मार्कोनी व हे. घोस यांनी एकाच वेळी लावला. परंतु त्यांचे महत्त्वाचे शोध जीविशास्त्रांतले आहेत व त्यासंबंधी त्यांनी 'रिसॉन्स इन दी लिंकिंग अँड दी नॅनलिंकिंग' ( १९०२ ); 'इलेक्ट्रिकिजिऑलजी' ( १९०० ); 'रिसर्च ऑन इरिटॅबिलिटी ऑफ सेंटस' ( १९१३ ) वगैरे पुस्तके लिहिली आहेत. शिवाय 'आनुनादिक लेखक' ( 'रिजोन्ट रेकॉर्डर' ), 'वर्धन लेखक' ( 'फेस्टोप्राफ' ) वगैरे फार आश्चर्यकारक नवी यंत्रे तयार केली आहेत. आनुनादिक लेखक या यंत्राच्या साहाय्याने, वनस्पतींना व जात वगैरे धातूंना एका ठिकाणी जोराचा धका दिल्यास दुसऱ्या ठिकाणी प्रत्युत्तरात्मक क्रिया होते ती किती प्रमाणांत व धका मिळाल्यापासून किती वेळाने होते हे ज्यविशास्त्रांतील अनुवादतत्त्वाचा फायदा घेऊन मेकेंदाच्या शोभारान्या, दोनरोन्या किंवा त्याहूनहि लहान अंशाद्वयका सूक्ष्म कालाविभागापावेतो काढता येते. प्राण्यांप्रमाणे वनस्पतींना धक्का येतो; उन्मादकारी मद्याने वनस्पतींवर प्राण्यांवरच्याप्रमाणेच परिणाम होतात; वनस्पतीं-  
वर विपरीत पाणी ओतल्यास त्या मरणोन्मुख होतात; मनुष्याप्रमाणे शाबे रात्री बारा पासून सकाळी आठ वाजेपर्यंत निगतात, असे जे. घोस यांनी सिद्ध केले. तसेच वन-  
स्पतींमध्ये होणारी प्रत्युत्तरात्मक क्रिया गलप्रेरणेच्या निय-  
मानुसार होत असून ती सजीव प्राण्यात मज्जातंतूंमार्फत होणाऱ्या सर्वेदनाधारणी असते, असे बीम यांचे म्हणणे आहे. या

शेकांमुळे इतिविज्ञानशास्त्र, वैद्यक व कृतिविज्ञान या ज्ञान-शाखांना क्रांति घडून येईल असें तज्ज्ञांनीं मत आहे. १९१८ मध्ये त्यांनीं बर्नलेखक हे वनस्पतींची याद दर्शविणारे ग्रंथ छेपून काढले असून त्याने एका संवेदना वनस्पतींची जी वाढ होते ती पाहतां येते. नास्तीत जास्त सुडन महत्त्वाची भिगा-पेतां घेऊन यांच्या यागाची महत्त्वाची शक्ति दिलेक इतरपट अधिक आहे. डॉ. योन यांनीं कलकत्त्यास शाळे एका डिवायडन उपटून दुसऱ्या टिकाणी स्थापनांत उपयुक्त असा प्रयोग करून दाखविला. दोन झाडांना मूर्च्छनाधारी थीपथें (नाकेंटिवथ) देऊन नंतर त्यांचे स्थानांतर केलें, तेव्हां मुळीच दमान होतां तीं शाळे दुसऱ्या टिकाणी पूर्वेक मोराने पाहें लागली. नुकतेच १९२१ मध्ये त्यांनीं वनस्पतिवैयस्यमापक-यंत्र (हॅट मॅनोमीटर) तयार करून शाळे अभिनीतासून संश्यापयेंत (ही उंची कधी कधी ४५० फूट असते) रस करून आणून नेतान, हा यंत्राच दिवसांचा कठिण प्रभ सोडविता पाहें. यासंबंधी विद्येन आयर्बांची गोष्ट म्हणजे, समु-द्राच्या भरतीओहोटीप्रमाणें वनस्पतीचा अभिनीतून रस शोषून घेण्याचा वेग निरनिराळ्या वेळीं निरनिराळा असतो. वनस्पतीतील रसाची ही भरती ओहोटी सूर्याच्या मार्ग-क्रमवावर अवलंबून असते हें लक्षांत ठेवण्यासारखें आहे. बोटवाच्या यंत्रानें वनस्पतीतील अंतर्गत दाब दर्शविला जात असून ते इतकें सूक्ष्म आहे कीं वातावरणाच्या दाबाच्या दबा-कडांसाद्वत्ता होणारा फेरफारहि त्यानें पाहतां येतो. नास्तीत जास्त अंतर्गत दाब पहाटेस चार वाजतां असतो व मागून वनस्पतीत तो दर चारस इंचास पांच पींडाद्वत्ता असतो. डॉ. बोर यांनीं शास्त्रीय संशोधनाकरितां स्वतःची स्वतंत्र 'बोर रिसर्च इन्स्टिट्यूट' नांवाची संस्था काढली आहे.

**जीविशास्त्राचा उपयोग.**—(१) समाजशास्त्र व मानसा-शास्त्र ही जीविशास्त्राच्याच कक्षेंतील आहेत, तेव्हां त्या शास्त्रापासून होणारे फायदे या शास्त्राचेच आहेत असें सम-जणें वाचणें होणारें नाहीं.

(२) मनुष्येतर प्राण्यांच्या आधुष्यकमावरून मनुष्याच्या रहणीची व घोरणाची पूर्वकल्पना येते.

(३) अर्थार्थिककल्याणा पुनर्रचनेसंबंधांत वनस्पति शास्त्र प्राणिशास्त्र आणि प्रस्ततावशेषशास्त्र यांचें जे एकमत झालें आहे त्याला जीविशास्त्राच्या शोधांतील एक मोठा विजय असें यथार्थ म्हणतां येईल.

(४) प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र जीविशास्त्राच्याच दारास आहेत. या दोन शास्त्रांचें ज्ञान जीविशास्त्राच्या ज्ञानाला अत्यावश्यक आहे.

(५) मनुष्याची आणि इतर प्राण्यांची तुलना करून त्यांचा दर्जा ठरविण्यासाठी प्राणिशास्त्राची जरूरी आहे.

(६) पृथ्वीचा इतिहास, तिचा काळ व निरनिराळ्या अवस्था समजण्यास या शास्त्राध्ययनाचा विशेष उपयोग होतो.

(७) कार्बनचा विक्रमादार प्राण्यांच्या सूक्ष्म अवस्थेला नापासून निघतात. हा विक्रमादार समजण्याला प्राणिशास्त्रांत गति पाहिजे.

(८) प्राण्यांची योग्यता निपज कशी करावी, कोणत्या हवेत कोणते प्राणी राहू शकतात, अति दूरच्या दोन प्रदेशांत एकाच जातीचे प्राणी कसे असतात अंगरे ज्ञान या शास्त्रापासून होतें.

(९) प्राण्यांचा विभागी, विभक्त्योशी व मनुष्याशी काय संबंध आहे, त्यांची उत्पत्ति कशी आहे व त्यांचा उपयोग किती आहे हे प्राणिशास्त्रावरून चांगलें समजतें.

(१०) तुलनात्मक शास्त्र व निदानशास्त्रांत शोध दोण्यासाठी व निशर्गाचा इतिहास समजण्यासाठी प्राणिशास्त्रा-लयाची आवश्यकता भारतात; व अशा संस्थांतील प्राण्यांच्या जोपासनेसाठी व बाडीसाठी प्राणिशास्त्र तेथें भासावा लागतें.

## प्रकरण १६ ये.

### महाराष्ट्रीय महत्त्वाकांक्षा

आणि सन्मूलक धैर्यात्मिक व इतर कर्तव्ये.

महाराष्ट्रीय राजकीय आणि सामाजिक बाबतीत स्वाय-त्तात्ता संपादन करण्याची गरी महत्त्वाकांक्षा आहे तथा ज्ञान-विषयक बाबतीतहि आहे. ती महत्त्वाकांक्षा वेगळा दबापास बर्षांत आपण मिळवामे पार पाडली पाहिजे. यासाठी आज कोही तरी कार्यक्रम आणून राबत्यास लागणें अवश्य आहे. ज्ञानविषयक स्वायत्तातेधोरीस राजकीय स्वायत्ताता दिवायिणें आवश्यक आहे. महत्त्वा गांधीजी स्वतंत्रतेच्या भावनांचा आह्वय आहे. महत्त्वा गांधीजी स्वतंत्रतेच्या भावनांचा राष्ट्रीय स्वातंत्र्याची गिबट संपर्क लोकांत पटविला आहे. पण ज्ञानविषयक स्वातंत्र्याच्या एकंदर स्वातंत्र्याची संकेत लोकांत आणून पडला नाहीं. ज्ञानविषयक स्वायत्ताता मिळवण्याची म्हणजे काय करावयाचें याची स्पष्ट कल्पना येण्यासाठी आज आपल्या ज्ञानविषयक उणीवी समजून घेताल्या पाहिजेत. आपल्या उणीवीचें ज्ञान गितकें स्पष्ट होईल तितकें आपण कार्यकरण्यास जोरतें सारूं आणि जे कार्य करीत असतांल त्याशी सहकारिता करूं पाहूं.

**ज्ञानविषयक स्वायत्ताता व राजकीय स्वायत्ताता.** आपणांत कणेतेंहि कार्य करावयाचें झालें म्हणजे आपण राज्यांच्या सावडीत सांपडतो. आपणांत राजकीय हक्क किती जरी मिळाले आणि आपल्या लोकांत निरनिराळ्या विषयांनीं राजून नसले म्हणजे आपणांवर परकीय तज्ज्ञ हवीतर्हा सत्ता गमवूं शकतात. यासाठी प्रत्येक विषयाचे राज्ञ आपल्याकडे तयार झाले पाहिजेत. याद्विषय आपली स्वायत्ताता चांगल्या तऱ्हेनें स्थापित होणार नाहीं हें उपट होय. स्वतःस ज्ञान असल्याशिवाय बाधातय ज्ञानी बगोशी किंवा त्यांच्या विचार-रंजीत उपेक्षा करणें हें वेवळ शोडस्य आहे एवढेंच नव्हे तर अत्यंत दुष्मानासारखेहि आहे. देशांत ज्ञानाचा प्रसार

शाला नसला आणि प्रत्येक नवीन विचार तपासून पहाणावा शास्त्रज्ञ वगैरे नसला, किंवा वगैरे असून त्यास सापडे नसली म्हणजे देशांत एक विलक्षण परिस्थिति निर्माण होते. एक-तर अगदीच अधिक्षित वर्गाच्या अर्थां केवळ औद्योगिक उत्पन्न होते; आणि वृद्धीत आणि ज्ञानाने त्याच्या वस्त्या वर्गास परकीय पीडितांशी व शोषकांशी वागतांना पुष्कळदा मुकाब्याने बसवें लागून सर्व समाजात एक तऱ्हेची परकीय पांडित्याविषयी भीतिबुध्द वृत्ति उत्पन्न होते. आपल्या देशांत या दोन्ही प्रकारच्या वृत्ती असून स्वतंत्र बुद्धीच्या राष्ट्रास सामेल अशी वृत्ति मुळीच आढळून येत नाही.

**शास्त्रीय पद्धतीचा व्यवहारांत उपयोग.**— आपल्या सामाजिक, राज्यव्यवस्थात्मक व अर्थोत्पादनात्मक व्यवहारांत शास्त्रीय पद्धति मुरू झाली पाहिजे. व्यवहार पद्धत-शीर करणे ही गोष्ट आपल्याकडे दिसत नाही; कांकी, तो पद्धत-शीर करण्यासाठी व्यवहारांतील वगैरे सुशिक्षित करावा लागतो. हिंदी लोकांस अधिक कार्यक्षम, करून त्याच्याकडून नम गिकवाची आकांक्षा आपल्या सरकारास नसल्याने सरकार-कडून हा प्रयत्न झाला नाही आपल्या देशांतील प्रजेस उत्तम शिक्षण देऊन कार्यक्षम करणे, अपेक्ष्यु डावणे, आणि यासाठी अपरम उत्तम शास्त्रापासून स्यावर होणारे संस्कार आणि त्याची जोपासना याच्याकडे लक्ष देऊन अपत्यवर्धन पद्धतीत सुधारणा करीत जाणे; अज्ञानमुळे होणारा अपत्यनाश बंद पाडणे; शिक्षणपद्धतीत सुधारणा करून, फाल्गु शिक्षण बंद करून, योग्य आणि हितावह असेच शिक्षण सुरू करणे; देशांतील द्रव्योत्पादक बंदे अधिक शिस्तवार करण्यासाठी मागसलेल्या म्हणजे शुक्रसानीच्या उत्पादनपद्धती नष्ट करणे; देशांतील लोकसंख्येच्या वृद्धीसाठी आणि वृद्धीत सुधारणा व्हावी, म्हणजे सुप्रजोत्पादनक्षम लोक विवाहित व्हावे आणि क्ष्याने किंवा दुसऱ्या कोणत्या संततीस भोवणाऱ्या रोगाने पछाडलेल्या लोकांचीं लंगे होळें नयेत, म्हणून योग्य कायदे बनविणे; देशांतील लोकांमध्ये चौर्य, वैश्यावृत्ति इत्यादि अनुत्पादक किंवा समाजनाशक धंद्यांत पडणाऱ्या लोकांची संस्था कमी होईल याबद्दल खटपट करणे; या रीतीने सर्व आयुष्य शास्त्रीय पद्धतीवर आणण्याची खटपट जेव्हा मुरू झाली पाहिजे.

**शास्त्रीय ज्ञान संपादन करण्याची आवश्यकता**— ही सुधारणा कशी व्हावी याचे ज्ञान शास्त्र शिकल्याशिवाय होत नाही जनतेत शास्त्रीय वृत्ति प्रसृत होण्यासाठी समाजातील अनेक वर्गांत, एवढेच नव्हे तर काही व्यक्ती सर्व वर्गांत शास्त्रीय ज्ञानाविषयी जिज्ञासा आणि आदर उत्पन्न केल्याशिवाय, आणि अनेकशास्त्रपारंगत लोक देशांत बसल्याशिवाय, आयुष्याच्या किंवा व्यवहाराच्या प्रत्येक अंगांत शास्त्रीय पद्धति पेशी उत्पन्न होणार!

आधुन्यकमांतील प्रत्येक अंगास शास्त्रीय ज्ञानाची जोड कशी मिळाली पाहिजे हे आम विशेष सांगण्याचें प्रयोजन नाही.

मनुष्याची आयुर्मायादा अधिक वाढावी म्हणून शरीररक्षण-विषयक शास्त्रीय ज्ञान लोकांत, विशेषकरून स्त्रियांत, अधिक प्रसृत झाले पाहिजे हे कोणीहि कबूल करील. घर बांधण्याची गोष्ट घेतली, तर अनेक तऱ्हेचे शास्त्रीय ज्ञान म्हणजे पूर्वाच्या लोकांनी घेतलेला आणि व्यवस्थितपणे मांडलेला अनुभव अवश्य झालाच. घर बांधण्याची क्रिया प्रत्येकाम करावी लागत नाही, तरी घर पडत करण्याची करावी लागते. यासाठी प्रत्येकास आरोग्यविषयक रीतीने घराकडे पहाण्याची सवय लागली पाहिजे, या प्रकारच्या ज्ञानाची पुरवपेक्षा स्त्रियास अधिक आवश्यकता आहे. प्रत्येक घरांत दिव्यासाठी दीन लवकरच शिरणार, तेव्हा अपघात टाळण्यासाठी तडिपयक कांही तरी ज्ञान सार्वजनिक झाले पाहिजे. ही सामान्य व्यक्तीची गोष्ट झाली. राष्ट्राची गोष्ट घेतली तर शास्त्रीय तयारी अधिक अग्र्यत पाहिजे. पृथ्वीवर नवीन रोग, नवीन संकट नेहमीच येतात, त्यांशी झगडण्यासाठी शास्त्रीय संशोधन नेहमी चालूच असले पाहिजे. देशांतील अदृश्य संपत्तीची पाहणी होत असली पाहिजे. सरकाराने आपल्या देशांत निरनिराळ्या पहाण्या केल्या त्या सर्व आवश्यक आहेत. आणि असप्रसे नवीन शोध लागतील तसतसा निरनिराळ्या रीतींनी पहाण्या कराव्या लागतील. आपल्या देशांतील तमिळ संपत्ति किंवा उद्भिज संपत्ति रासायनिकशास्त्राच्या प्रसाराशिवाय आणि विकासाशिवाय आपणांस कशी उपयोगिता येणार! देशांत जे जीव मनुष्याचे शत्रू आहेत त्यांचे शत्रू बोधणे हे एक व्यावहारिक प्राणिशास्त्राचे काम असते. जर प्राणिशास्त्र वृद्धिंगत झाले नाही तर शत्रूंचे शत्रू कसे काढता येणार! या सर्व गोष्टी आपणांस करती याच्या म्हणून भौतिक शास्त्रांचा परिचय चांगलाच पाहिजे. शिवाय आपल्या देशांतील लोकांस जगांत उच्च पदवी मिळवावयाची आहे, ती मिळविण्यास सांगणाऱ्या राजनीतीचा आपणांस अधिकधिक अभ्यास नको काय! अनेक शोध लागले, पण त्या शोधांचा फायदा घेण्यास आपणांस ज्या मोठमोठ्या संस्था उभार करायच्या लागतील त्या तयार करण्यासाठी लागणाऱ्या अर्थशास्त्राच्या आणि तदनुयायी कायदेशास्त्राच्या आपणांस अभ्यास नको काय! आपल्या देशात खरपत्र होणाऱ्या वस्तूंना जगांत कोठे खप आहे हे समजण्यासाठी जगाच्या बाजाराची आणि जगातील विविध क्रियांची माहिती नको काय! आपणांस आपले अभ्यासक्षेत्र आपल्या देशा-पुरते नियमित करूनहि चालावयाचे नाही, तर सर्व जगाचे अर्थशास्त्र आणि शासनशास्त्र शिकलेच पाहिजे. आपला व्यापार जगांतील एकंदर उलाढालीवर जर अवलंबून आहे, तर सर्व जगाची परिस्थिति आपणांस अवश्य जाणिली पाहिजे; आणि जगादेवळांतील एकंदर क्रियांपैकी कोणत्या क्रियेचे आपण अंश व्हावो हे आपणांस समजले पाहिजे.

या तऱ्हेचा व्यापक अभ्यास आपणांस कसा करतो येईल, या तऱ्हेचे व्यापक ज्ञान देणाऱ्या संस्था आपल्या देशांत

कोडे आहेत, इत्यादि विचार मनांत आणून स्वस्थ बसून फारवा नाही. प्रत्येकाने आपआपला धंदा अधिक व्यापक पद्धतीने करावयास आणि तो करतांता अधिक शास्त्रीय पद्धति स्वीकारावयास मदतपरकरांलें पाहिजे. युनिव्हर्सिटींत मागमें दयाव होऊन ती पुढें कामास येतील ही आशा व्यक्त आहे. युनिव्हर्सिटीया किंवा इतर शिक्षणसंस्था लोकांस उप-सिचित धंद्याचे शिक्षण देतात आणि लोकांचा कार्यक्रम अधिक व्यापक करतात हा केवळ भ्रम आहे. शिक्षणसंस्था नवीन सन्ध्या माणून किंवा नवीन प्रवृत्ति उत्पन्न करण्यासाठी नाहीत. देशांत विविध तन्हेच्या माणसांची गरज लागली म्हणजे ती गरज पुरविण्यासाठी आहेत.

१. आपल्या युनिव्हर्सिटीयांची गुन्हेगारी.—आपल्या देशांतील युनिव्हर्सिटीया म्हणजे निर्दोष आहेत आणि त्या आपलें कर्तव्यचम व भावीत आहेत असे मान नाही. त्यात पुष्कळच सुधारणा झाल्या पाहिजेत. त्यांची आनवी स्थिति अशी आहे की तीसदल फौजलाहि सुशिक्षित राष्ट्रास समाच उत्तर देणारी.

येथील युनिव्हर्सिटीयांची सुधारणा होण्यास फार दिर-गाई होत आहे. सर्व हिंदुस्थानांत, कलकत्ता युनिव्हर्सिटीयांच्या अर्थाद्वारात असलेल्या एखाददुसऱ्या ज्योतिषाव सध्या सव शिक्षणाच्या सुधारणेविषयी अत्यंत आस्था बाळगणारा असा मनुष्य दिसत नाही. युनिव्हर्सिटी म्हणजे बारभाईचे गाते अशीच सर्वत्र परिस्थिति आहे येथील युनिव्हर्सिटीयांनी अमेरिका आणि जर्मनी येथे प्रचलित असलेली शिक्षण व परीक्षा यांची पद्धति अगून स्वीकारली नाही, उदाहरणार्थ, एखादा विद्यार्थी एका विषयांत परोक्षत उत्तीर्ण झाला नाही म्हणजे त्याचें सत्र संपे फुकट जातें. तें तलें गाऊ नये यानाटी अमेरिकेंत जी पद्धति प्रचलित आहे ती अशी—जितके विषय विद्यार्थी शिकतो व जितक्यांत उत्तीर्ण होतो, तितके त्याच्या खात्यावर जमा होतात. त्याचे एकंदर अमुक इतके विषय सवार झाले म्हणजे खास पदवी मिळते, व त्याचे कालेजातील स्थान त्याच्या आगमनोत्तर वर्षांनी मोजतात. यामुळे राष्ट्रातील तरुण पिढीचें सुकसान नरेंचस बांधिता येत. या सुधारणेसारंगी अल्प सुधारणा देतील आपल्या एखाद्या युनिव्हर्सिटीने केळी नाही ही युनिव्हर्सिटीयांची विद्याभ्या-विह्वल गुन्हेगारी तपेच्या तपे घालू आहे उपाचेवर अवा-लीच स्वतःच्या अगर कुटुंबाच्या पोषणाची जबाबदारी येऊन श्रध्दानेन करावें लागतें, अशा लोकांच्या दुय्यम किंवा उच्च शिक्षणाची तमवीस पाठ्यास देशाप्रमाणें इकडील युनिव्हर्सिटीयांनी संकळी राष्ट्री, किंवा सुर्वीत शिकवणाऱ्या शाळा व कॉलेजे काढून केळी पाहिजे देशी भाषेंत अभ्यापन करण्याकडेहि युनिव्हर्सिटीयांनी दृष्टीने दुर्लक्ष केले आहे असें म्हणले तरी चालेल. संस्कृताच्या ऐवजी मराठी येऊं देणें म्हणजे प्रागुणमंस्कृतीच्या ऐवजी श्रद्धासंस्कृति स्वीकार-ण्यास परवानगी देणें, हे काम मान युनिव्हर्सिटीने केले

आहे; आणि संवत्सारावर भाळून देशी भाषेंत युनिव्हर्सिटीयात स्थान मिळालें म्हणून काहीं मंडळी आनंदली आहेत.

युनिव्हर्सिटीयाकडून राष्ट्रीय ज्ञानाचा विकास होत नाही. एवढेच नव्हे तर शिक्षण परमापेक्षेन चाललें असतामुळे देव्य संस्कृतीनाहि विकास होत नाही ही मोठ सांगावयास पाहिजे अमें नाही. आपल्या देशाच्या इतिहासाचें ज्ञान वृद्धिंगत करण्याचें काम या युनिव्हर्सिटीयांनी हातीं घेतलें आहे म्हणाचें तर ही विचारणीत तिकडेहि लक्ष देत नाहीत. महाराष्ट्राच्या इतिहासाविषयी येथील युनिव्हर्सिटीयांनी कितपत आस्था दमविली आहे? किंवा ज्या संस्था या प्रकारच्या अभ्यासास उत्तेजन देतात त्या संस्थाशी कितपत नातें जुळीवेंल आहे? आचार्याकडे संस्कृत वाक्याचा व भाषेचा देतील पद्धतशीर अभ्यास नाही, अवैस्तीवाक्याचा नाही, चिनी, इजिप्ती, प्राचीन असुरी याची कथा तर सुळी विचारावयासच नको. आपणास आपल्या देशातील इतिहासाचाच अभ्यास व संशो-धन करून स्वस्थ बसता येणार नाही. आपला इतिहास आपणास कळावयास पाहिजे असेल, तर त्याबरोबर इतर प्राचीन व अर्वाचीन राष्ट्रांच्या वाक्याचा, भाषाचा, काव्य-पद्धतीचा व इतिहासाचा सर्वसामान्य अभ्यास बाढविला पाहिजे इतकेच नव्हे तर यूरोपातील नृत भाषांचाहि आप-णांस अभ्यास पाहिजे काही ज्ञानक्षेत्रात आपणास प्रथम-स्थान, तर काहींत दुय्यम प्रकारचें पण महत्वाचें स्थान पाहिजे.

आपलें मूलगृहकालीन व पशुभारतीयकालीन अभ्यासाकडे दुर्लक्ष—हिंदुस्थान हाच देश आतां अवैस्ती अभ्यासाचें मुख्य स्थान झाला पाहिजे आज झर-थुष्ट संप्रदायाचे लोक जितके हिंदुस्थानात आहेत तितके इरा-णातहि नाहीत. तथापि अवैस्ती भाषेचा अभ्यास संस्कृतज्ञ पंडितांचा करण्यास अनुकूल असें स्थान नाही, व पारशी-च्या धर्मपेथाचा अभ्यास केलेले हिंदू सर्व महाराष्ट्रात सुद्धाच नाहीत भारतीयांच्या प्राचीन संस्कृतीचे आणि इरा-णी लोकांच्या प्राचीन संस्कृतीचें सादय्य करून खापर घूरो-णात पय होऊं लागल्याला शंभरावर वर्षे होऊन गेली, तथापि संस्कृत व अवैस्ती या दोन्ही भाषांचा अभ्यास कर-णाता हिंदू एकहि होऊन गेला नाही एवढेच नव्हे, तर सध्याच्या हिंदूमध्ये पारशाच्या धर्मपेथाविषयी फारशी जिज्ञासादि जागृत झालेली दिसत नाही. त्यामुळे पशुभारतीय कालागंधंधानें जे संशोधन यूरोपांय लोक करतात तें आप-णांस निमृपणें ऐकून घ्यावें लागतें पारशीनी हिंदूच्या संस्कृतीचा अभ्यास करून पशुभारतीय संस्कृतीचा अभ्यास करण्यामध्ये फारशी अधिक मजल मारली असें म्हणता येत नाही पण एवढे म्हणता येईल की, अवैस्ती जाणणाऱ्या हिंदू-पेथा संस्कृत जाणणारे पारशी अधिक होऊन गेले. ही पशुभारतीय कालागंधंधानें स्थिति झाली. मूलगृहकालीन

परिस्थितीचा अभ्यास करणारा असा एकच पंडित आपल्यामध्ये निघाला; आणि तो म्हटला म्हणजे हो. बाळ गंगाधर टिळक हा होय. तथापि या पंडिताची विस्तृत बहुतेक सर्वशी वेदाभ्यासावरच होती

लॅटिन, ग्रीक वगैरे युरोपातील प्राचीन व अर्वाचीन भाषा याचा अभ्यास करणारे संस्कृतज्ञ कोणीच निघाले नाहीत असे म्हटले तरी चालेल. कोणी संस्कृताच्या ऐवजी लॅटिन शिकून असे एवढेच. येथील शिक्षणक्रमाची अशी स्थिति आहे की, कोणती भाषा आपण शिकवी या बाबतीत युनिव्हर्सिटी येथील विद्यार्थ्यांस विकल्प देवितात. विद्यार्थ्यांनी पाहिजे ती एक भाषा निवडून शिकवयास घ्यावी व ही निवड त्याने आपल्या वयाच्या तेराव्या चौदाव्या वर्षी करावी ती निवड केली म्हणजे त्या निवडीच्या तंत्राने त्याने मालले पाहिजे. दोन तीन भाषा शिकण्याची आणि ग्रीक वयात भाषा शिकवण्याची सवड येथील युनिव्हर्सिटीच्या सुद्धा देवीत नाहीत. यामुळे आपल्याकडे अनेक भाषाकोविद पंडित निर्माण झाले नाहीत, आणि त्यामुळे भाषाशास्त्राचा अभ्यास आणि तदनुषंगाने होणारे इतिहास-संशोधन हे उत्पन्न झाले नाही.

मूलग्रहकालीन आणि पशुभारतीयकालीन इतिहास-विषयी अभ्यास करताना आज भारतीयस परील कारणा-मुळे परंपराच्या ओंजळीने पाणी प्यावे लागत आहे, आणि ही कारणे जोराने दूर केली जाईपर्यंत असेच प्यावे लागणार हे उघड आहे.

वैदिक व पौर्विककालीन वाङ्मयाच्या अभ्यासातील पराचलंभीपणा.—भारतीय इतिहासाच्या दृष्टीने तदुत्तर-काल म्हटला म्हणजे वैदिक काल होय. या वाङ्मयाच्या सुमारास भारतीय आणि भारतावाहेरचे लोक याचा संबंध तुटला नसल्या कारणाने वैदिक संस्कृतीच्या अभ्यासात मूलग्रहकाल-विषयक व पशुभारतीयकाल-विषयक अभ्यासाप्रमाणेच वाहेरच्या संस्कृतीच्या अभ्यासाचीहि आवश्यकता असते. वण तो तर अभ्यास आपला मुळीच नसल्यामुळे वेदविषयक ऐतिहासिक अभ्यासाच्या बाबतीत देखील आपणास परकीय पंडितांशी भीत भीतच स्पर्धा करावी लागते. आणि आपले मत राखे म्हणण्यास पुष्कळांच्या हातीं ओढल्याशिवाय दुसरा उपाय रहात नाही. साधनास अविश्रुतनीय ठरवून आपले मत पाश्चात्य संशोधकांना निराळे दिले, म्हणजे त्यांचे काम तपासण्याची आपल्या लोकांस सोय नसल्यामुळे उद्भूत विवा भावप्रधान लेखास गुह्यात झाडीच तीच स्थिति वेदोत्तर काळासंबंधाने आहे. महाभारत व रामायण यांच्या कथांची हिंदुस्थानच्या पूर्वकडील आणि पश्चिमकडील भागात भाषांतर झाली असल्यामुळे पाश्चात्यांनी कालनिर्णायक विधाने आपणास निमृगपणे ऐकून घ्यावी लागतात. केवळ राहानामागारसा पारंगी मंत्र घेतला तरी त्याचे अभ्यासक आपणात कोठे आहे! राहानाम्यांतील कथात भारतीय धर्म किती आहे

याचे भारतीय पंडिताकडून कितपत परीक्षण झाले आहे? बौद्ध ग्रंथासंबंधाने तर आपले व्यंग फारच अधिक दिसून येते. पाळीभाषेचा अभ्यास दहा वर्षे आपल्याकडे नसला झाला आहे तथापि संबंध त्रिपिटक वाचून काढलेले आणि त्याबरोबर संस्कृतमध्येहि प्रवीण असलेले असे पंडित आपल्यात कोठे आहेत? बौद्ध संप्रदायावर ऐतिहासिक दृष्टीने चांगला परिश्रम केला आहे असा पंडित आपल्यात कोण आहे? या संप्रदायाचा ऐतिहासिक अभ्यास करावयाचा म्हणजे, नव्यादेश, चीन, जपान, कोरिया, तिबेट इत्यादि देशात जे ग्रंथ झाले ते पहावयाचे, पण ते पहाण्यास अवसर करून घेणारा असा पंडितवर्ग कोठे आहे?

युद्धोत्तरकालीन वाङ्मयाच्या अभ्यासाची स्थिति.—बौद्ध संप्रदायाचा अभ्यास देखील आपल्यात नाही. त्याच्या नंतरचा काळ म्हणजे ग्रीकांशी संबंध उत्पन्न झालेला काळ या काळामध्ये जे भारतीय वाङ्मय झाले ते अभ्यासलेला वर्ग थोडाबहुत दिसू लागला आहे. चाणक्याच्या ग्रंथाचा अभ्यास दोन चार अभ्यासकांनी केला आहे. याच्यानंतरच्या काळाचा अभ्यास म्हटला म्हणजे चिरंजीवी शिक्षणाचा अभ्यास. यास प्रारंभ युरोपीय पंडितांनी करून दिला व त्याची परंपरा थोडीबहुत आपल्या लोकांनीहि उचलली. जुने ताम्रपत्र व शिलालेख वाचण्यात ज्यांनी कौशल्य दाखविले अशा लोकांमध्ये बौद्ध पंचवीस भारतीय नावे निघतील हा अभ्यास वाढत आहे, आणि या अभ्यासाच्या उत्तेजनार्थ एक सरकारी खाते असल्यामुळे हा अभ्यास दिवसानुदिवस उत्कर्ष पावेल अशी आशा वाटत आहे. या बाबतीत भारतीयांचे स्वातंत्र्य वेळेबहुत स्थापन झाले आहे पण जेव्हा स्थानिक अभ्यासाशी परकीय अभ्यासाचा निकट संबंध येतो तेव्हा आपली मंडळी त्या वादकक्षेत्राचा बाहेर राहू इच्छितात स्पूनरने जेव्हा चंद्रयुक्तकाळीन भारतीय कलेचे वास्तव दाखविणारी प्रमाणे पुढे मांडली तेव्हा त्या प्रमाणाचे काळजीपूर्वक परीक्षणहि कोणी केले नाही. केवळ संस्कृत वाङ्मयाच्या अभ्यासाकडे लक्ष दिले, तर निरनिराळ्या ग्रंथांचे परिणाम्य तपासणे इत्यादि बाबतीत भारतीय विद्वानांनी आपली मति निर्भय ठेवली आहे. आणि तेवढ्या बाबतीत ते स्वातंत्र्य दाखवितात असे म्हणण्यात हरकत नाही. वेत्थावरणाच्या ग्रंथाचा ऐतिहासिक अभ्यास करणारामध्येहि काही प्रमुख भारतीय विद्वान आहेत.

महाराष्ट्राच्या इतिहास-स फारसी, फ्रेंच, पोर्तुगीज, जर्मन भाषांच्या अभ्यासाची आवश्यकता.—सुषुब्धानाच्या संस्कृतीचे अभ्यासक महाराष्ट्रात आज मुळीच नाहीत. महाराष्ट्रीयानी फारसी भाषेचा अभ्यास केला पाहिजे. त्याशिवाय देशाच्या इतिहासाच्या बऱ्याचशा भागावर महाराष्ट्रीयाना अधिकारयुक्त बाणीने घेतला येणार नाही. सराख्यास इतिहास गरी नेतला तरी त्याच्या अनेक बाजू पद्धतशीरपणे अभ्यासण्यासाठी पोर्तुगीज, फ्रेंच, जर्मन,

विलस, फारसी इत्यादि भाषांतील कायद पहावे लागतील. प्रत्येक राष्ट्राची मर्यादांशी चाललेली कारस्थाने समजण्यासाठी सर्वमान राष्ट्रांतील अन्योन्य व्यवहार पहावे लागतात. या सटी त्या त्या राष्ट्राचा इतिहास आणि राजकारण मर्यादांच्या स्निह्याच्या संतोषनास अवश्य आहितच.

बरील विवेचनारुहण धर्मे दिसेल येदल की, बौद्धिक बाबतीत आपणांग एकांशपणा देऊन किया नियमित क्षेत्र देऊन चालवयाचे नाही. आपणास जगातील सर्व प्रक्रिया ज्ञानधर्म्यात विकसित वढले पाहिजे, आणि तसे पटण्यासाठी आपल्या विद्वान्मंडळा, प्रयोगालये आणि प्रयोगशाळा सुधारल्या पाहिजेत. आपल्या राष्ट्रास स्वायत्तता हवी असोस तर आपणां हसोहि केले पाहिजे की, सिव्हिलिझांन्डिसच्या नोकऱ्या आपल्या सोकांत मिळव्यात म्हणून आपण जशी सटपट करतो तशीच मटपट करून सरकारच्या शास्त्रीय खात्यांत आपले लोक पुढिले पाहिजेत. आणि राष्ट्र मागे राहू नये म्हणून पहिल्या प्रतीचे लोक शास्त्रीय अभ्यासाच्या मागे लागले पाहिजेत.

आपल्या आयुर्नियमनांतील दोष च तें शास्त्रानुसार करण्याची आवश्यकता.—प्रस्तावनालेखनापा पहिल्या भागाच्या दोरटी इतिवृत्तपत्त्या म्हणून दहा उपप्रकरणांचा लेख दिला आहे. त्या लेखप्रमथे गमाजशास्त्र, शासनशास्त्र व धर्मशास्त्र या तीन शाखांचा व्यावहारिक उपयोग अंशतः दिला आहे. आपणास आयुर्नियमन शास्त्रानुसार केलें पाहिजे हें तत्त्व फार जुने आहे. धर्मशास्त्र हें सर्व शास्त्रांचें तार आहे असें जे धर्मशास्त्रवेत्ते म्हणत, त्याचा शर्थ हाच की योग्य काय किंवा अयोग्य काय यांचे ज्ञान ठरुं धर्मज्ञान हें अनेक शास्त्रांच्या ज्ञानावर अवलंबून असणार. शास्त्राचा विकास थांबला म्हणजे धर्मशास्त्राची प्रगति सुडली; आणि समाज काही जुनाट सुडचऱ नियमनांनी बद्ध झाला असें समजावे. आपण यांचे काय, जरीरसोपन कसे करावे, कोठाशी कसे जागवे, चायको कशी करावी, खीसभोग केव्हा करावा, इत्यादि अनेक गोष्टीविषयी म्हणजे ज्या गोष्टी वेवसाहि शास्त्राच्या विषय आहेत अशा गोष्टीविषयी—धर्मशास्त्राकडून उपदेश केला जातो. आपण काय खावे व काय प्यावे नये या विषयांचे जे अनेक नियम आहेत ते सर्व जुनेच आहेत असें नाही. किंवा १८व्या अगर १९व्या शतकात झालेले आहेत व धर्मशास्त्र म्हणून लोकांच्या बोकांशी बसलेले आहेत. उदाहरणार्थ, शुद्धगुण, रताळी, चट्टे, भिरच्या ही अमेरिकेनून हिडुस्थानात आलेली विके उरागाला चालतात हें कोणत्या शास्त्रीवेवसांनी भागितलें व गामाण्याची लावणी ती काय? राखुदाग्याची तीन गोष्ट, हंदि परदेशातून येणारी वस्तु होय. अमले नियम मार्वाधिक आहेत असें मुख्यच नाही. आपल्याकडे बघांटे उपाशाला चालतात तर येणालमध्ये जुने लोक बघांटे कायतनामं निरिद मानतात. त्याचप्रमाणे पहाणी-  
पां. भा. ८२

पांथी उपवाचदिनाहता केव्हां सिद्ध झाली? पुष्कळदा जुन्या लोकांग मगूर किंवा वेल्शमी (वेमेटा) साण्यास प्रत्यवायै वाटतो तो की, तर ही मीसपट्टा दितातात म्हणून. या अनेक गोष्टींचे परिशीलन करता आपणास असे दिसून येईल की, समाजातील आचका प्रामाण्य विचार जो ठरला आहे त्यांत यशचका भाग पारता जुनाहि नाही, किंवा वेचकास शास्त्राभ्युक्त असलेल्या शास्त्रांच्या कर्माच्या लावणीहि तो ठरविलेला नाही. आपणास आपला आयुष्यक्रम सुपाने स्थान-यास १००११५० वर्षांपूर्वीच्या, शास्त्रास पारसे असलेल्या खेड-बळभटनीकडून मिचालेल्या, नियमांनी बांधून घेऊन उपयोगी नाही. आण आपलें आयुष्याचे नियमन आपण आमच्या ज्ञानाने केले पाहिजे. दोरडो वर्षांपूर्वी बस्तुविषयक ज्ञान अगर लक्षण अनेक रक्षार रचलेले विधिविधय कायम ठेवणे म्हणजे आलहृत्वेच व स्वजनहृत्वेच समाविष्ट प्रकार होय. अर्थात् कर्तव्यज्ञानासाठी सर्वसाधारणविकास देशात अवश्य आहे.

निरनिराळ्या शास्त्रांचा आयुष्याशी संबंध च आपलें कर्तव्य.—निरनिराळ्या शास्त्रांचा आयुष्याशी संबंध कसा काय पोहोचतो याचे विवेचन अंशतः तरी मागे इतिहास देताना येऊन गेलेच आहे आपल्या देशाचा वैज्ञानिक विकास म्हणवयाचा म्हणजे आज जो शास्त्र समुद्र झालेली आहेत त्यांपैकी प्रत्येकाचे एक दोन तरी प्रतिनिधी देशात पाहिजेत प्राणिशास्त्राच्या अनेक भंगांवर आसंग करणारे तेंपत्रास लोक पाहिजेत; वनस्पतिशास्त्राच्या निरनिराळ्या योगास वाढून घेतलेले जवळ जवळ तितकेच लोक हवेत; पदार्थविज्ञान, रसायन इत्यादि शास्त्रांसाठी तशीच स्वातंत्र्यी लोकांची आवश्यकता आहे. अनेक रसायनशास्त्रज्ञ व पदार्थविज्ञानी देशात काम करीत असल्याशिवाय उद्योग-धेयत किंवा वेचकास वारंवार उत्पन्न होणाऱ्या अडचणी सोडविण्या साधार नाहीत. ज्योतिषशास्त्राचाहि मनुष्यहिताशी संबंध येतो, पण तो फलज्योतिषी म्हणतात त्याहून निराल्प्या कारणांसाठी वेतो. सूर्यासंबंधी पृथ्वीच्या कक्षेवर व स्थितीवर, किंवातून स्वतः सूर्याच्या अंतर्गत परिस्थितीवरहि, पृथ्वीचे हवामान अवलंबून असते. आणि हवामानावर किंसे अवलंबून अचतात. आयुष्य सूर्याच्या दरील दालचालवर दृष्टि ठेवणे लोकांचे कर्तव्य आहे. व म्हणून आपल्या देशांत ज्योतिषशास्त्रीहि पाहिजेत. सर्व प्रकारची शास्त्रे एकमेकांशी संलग्न असल्यामुळे आपणास कोणतेंच शास्त्र दुर्लक्षित वाचवयाचे नाही. सर्व शास्त्रांचे प्रतिनिधी आपल्या देशांत पाहिजेत; व ते आपल्या जनतेच वद्दणारे व आपली माया बोलणारे पाहिजेत. आपल्यातील लोकांना राहण आजून त्याचा राजा वेतो येदल व जे लोकांच्या मरसमजुती ओळखे शक्तीत आणि दृष्टत कडे शक्तीत असे लोकहितेच्छ शास्त्र देशांत अगत्याशिवाय देवाचा प्रगति होणार नाही. अर्थात् हे शास्त्र स्वजनोत्पन्न मिचले पाहिजेत, यूरोपांतल

शास्त्री हिंदुस्थानांत आणून त्यांचा उपयोग केला तर काही अर्शा कार्य होईल, पण तो पुरवठा समाधानकारक नाही. तथापि जॉर्ज्येत आपले लोक तयार झाले नाहीत तोंपर्यंत परक्या देशांतून शास्त्रज्ञ आणणे गैर होणार नाही. काळजी एवढीच घ्यावयाची की, आपण योडा समजून गाढव विकत घेत नाही. हिंदुस्थानसरकारच्या शिक्षण खात्याकडून बरीचशी असली गैरखेदी झाली आहे असे म्हटल्याशिवाय रहावत नाही. अनेक शास्त्रज्ञ देशांत भगविण्यास मोठ्या रसायनशाळा व इतर शास्त्राच्याहि प्रयोगशाळा स्थापन झाल्या पाहिजेत; आणि तेथे प्रथमतः जगांतील उत्कृष्ट माणसे पैदा करून आणण्याची तयारी केली पाहिजे. तसेच आपले विद्यार्थी सर्व देशांत जाऊन तेथून शिक्षण संपादन घाले म्हणजे त्यांतील शास्त्रावर आसक्ति असणाऱ्यांना असल्या संस्थांची चिकटवून टाकले पाहिजे. परक्या देशांतील लोक मोठ्या पगारावर आणावयाचे, तर देशांतील प्रोफेसर उपाशी मारवयाचे महाराष्ट्रीय प्रतहि चालू ठेवणे शक्य नाही.

**समाजशास्त्रदृष्ट्या देशांतील व्यंगे.**—या विभागात शास्त्रविकासाचा इतिहास देण्यांत आला. पण समाजविषयक शास्त्राचा इतिहास स्थलसंकीर्णमुळे देणे शक्य झाले नाही. आपल्या प्रगतीसाठी समाजविषयक अनेक शास्त्रांची आवश्यकता आहे. त्यांच्या ज्ञानाशिवाय देशात प्रगति चांगली व्हावयाची नाही हे सांगवमास नकोच. समाजशास्त्राचे व्यावहारिक स्वरूप लक्षात घेण्यासाठी समाजशास्त्राच्या दृष्टीने देशांतील व्यंगे आणि तत्समा व्यंगांस सुधारण्यासाठी बापराब्याचे उपाय यांच्या माहितीच्या टीपा जोडतो.

अवलोकनरक्षा विस्तृत होण्यास एकंदर देशांत झालेल्या विद्यामाची अत्यंत जरूर आहे हें खरे; पण त्याबरोबर ह्मि लक्षांत ठेवले पाहिजे की, देशात जॉर्ज्येत एकंदर उद्योग-विषयक व्याप वाढला नाही तोंपर्यंत शास्त्रज्ञांची किंमतहि वाढवयाची नाही. जेव्हा एखाद्याशास्त्रज्ञ यांचा लोकां रुपये वाचविता येताना अगदी मिळविता येताना, तेव्हा त्या शास्त्रज्ञ यांचा किंमत लोकांना भासते; अशा गोष्टी देशात वारवार होऊ लागल्या म्हणजे शास्त्रीय ज्ञानास उत्तेजन देण्याची आवड धनिकांत उत्पन्न होते. कोणत्याहि उत्पादनविषयक सोपाचा फायदा घेण्यास उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत असले पाहिजे. यामाठी देशामध्ये मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन सार्लेच पाहिजे. मागे ( विभाग १ पृष्ठ १५८ पहा ) लहान प्रमाणेच मोठ्या प्रमाणावर कारखाने चालवणे देशात अधिक हितावह आहे असे मानिले आहे. आणि 'कॉटेज इंडस्ट्री' बरील काव्य भ्रामक व देशघातकी आहे याचेहि स्पष्टीकरण केले आहे. 'कॉटेज इंडस्ट्री' यत्ने भ्रामक तत्त्वज्ञान लोकांस रुचकर होतं याचे कारण ते तत्त्वज्ञान पुष्पवर्माच्या दोन मनेवृत्तीस नेतना देते. एक वृत्ति म्हणजे कर्मकांत राखण्याची आणि दुसरी म्हणजे वायव्योडा पड्यात ठेवण्याची म्हणजे तिला पराधाहेतू जाऊ न देण्याची. आर्थिककलहत्या

दृष्टीने मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन जसे प्रशंसनीय आहे तसे ते शास्त्रीय विकासाच्या दृष्टीने प्रशंसनीय आहे.

मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन व्हावयाचे ते करण्यास द्रव्य-समुच्चय मोठा लागतो; आणि अनेक माणसांचे द्रव्य एकत्र करून त्याच्या साहाय्याने उत्पादन करणे व योग्य तऱ्हेने कार्य चालविण्यासाठी सर्व सत्ता एका हातांत ठेवणे यासाठी योग्य माणसे उत्पन्न व्हावी लागतात. ती माणसे देशाचा व्याप अनेक प्रकारे वाढता वाढताच होतील.

महाराष्ट्रांत सध्या भाडवलाची फारच अडचण पडते. आपल्या देशांतील धीमंत वर्ग म्हटला म्हणजे फक्त संस्था-निकांचा होय. मोठमोठे चाळवाले आणि व्यापारी साध्यामध्यें महाराष्ट्रीय संस्था फारच थोडी आहे. गिरगावेले महाराष्ट्रीय-रच आहेत. स्वकारच जहागिरदार यांचा जो वर्ग महाराष्ट्रीयता आहे त्यांचा संबंध अर्वाचीन आयुधपद्धतीशी फारच अल्प आहे. दोहोंवाढि सुबईशी संबंध फार क्वचित येतो, व त्यामुळे एकंदर नवीन प्रकारच्या आर्थिक व्यवहाराशी यांचा फारच थोडा संबंध असतो. देशांत बाहेर असलेल्या व्यापारी चढाओढीचे व्यापक स्वरूप त्यांना समजत नाही. महाराष्ट्रीयतास व्यापारात किंवा उद्योगधंद्यांत पडण्यास फारच अडचणी आहेत. अफिसांत कारकुनाची जगा आपल्या जातीच्या लोकांच्या हाती ठेवण्यासाठी नोकरीपेशाच्या लोकांत जी सुरत असते तिच्या किती तरी पट त्या लोकांस बागारांत फिरवू न देवावढल पटपट आहे. व्यापारीवर्गीत महत्वाचे स्थान पटकवण्यासाठी जे मार्ग खुले आहेत त्यांमध्ये सुबईचे अनेक धाबरा, खाजगी परदेशाशी व्यापार करणाऱ्या कंपन्यांतील नोकऱ्या, बँकांतील नोकऱ्या किंवा गिरगांतील नोकऱ्या या होत. या क्षेत्रांपैकी अनेक क्षेत्रांकडे महाराष्ट्रीय-यांचे लक्ष्य गेले नाही, व ज्या थोड्याच लक्ष गेले त्या थोड्यास आपला मार्ग आक्रमण करणे फारच कठिण होत आहे. निरनिराळ्या व्यापारी संस्थामध्ये जे महाराष्ट्रीय कारकून आहेत त्यांस त्या संस्थांचे मॅनेजर अथवा मालक होणे ह्मं थोडें आपल्या आवांज्यावाहेट्या वाढते, व त्यासाठी ते प्रयत्न करत नाहीत. पुष्कळ चांगल्या युद्धीची मंडळी खासगी नोकऱ्यांकडे न वळता सरकारी नोकरीकडेच भाव घेतात, व यामुळे मूळतःच कठिण प्रकारची असलेली माणसे व्यापारधंद्याच्या मार्गास जातात. शिवाय काही सामाजिक कारणे देखील त्यास ठराविक प्रकारचा आयुष्कर्म पद्धत्यास भाग पडतात. सुबईला सोदीउशी रुपये सामग्री कंपनीत मिळविणाऱ्या मनुष्याचे लग्न होणे कठिण जाते. परंतु साठमत्तर रुपये मिळविणाऱ्या सरकारी नोकराचे लग्न होणे तितके कठिण जात नाही असेहि विवेक म्हणतात. साराश, उपभोक्तेविही परंपरागत वृत्ति सोडून अन्य-वृत्ति पद्धत्याच्यास अशा बन्माच अडचणी येतात.

**आयुर्मान चादविषयाची आवश्यकता व शक्यता.**—आपल्या देशांतील जनतेचा राष्ट्रीय अधिका-

विक उपयोग व्हावा म्हणून ज्या गोष्टी करावयाच्या त्यांत पहिली गोष्ट आयुष्यवृद्धि ही होय. आयुष्यातील पहिली वीस पंचवीस वर्षे शिक्षणांतच जातात. पुढे प्रमोत्सत्तास सुरुवात होते; आणि मुले वीसपंचवीस वर्षांची वृत्त्याच्या आगोदरच वाप मृत्युमुखी पडतो. अशी उदाहरणे थोडी थोडी नाहीत. युरोपचे लोक गेन्शन पेश्याच्या पूर्वीच मरण पावतात. उद्यान मुलांचा सैहार पाहिला तर तो अपरंपार आहे. साधारण तद्वयाच्या शिक्षणाकडे व संवर्धनाकडे जो खरे होतो त्याचा मोबदला त्या तद्वयाचे भावि धन्युष्य या रूपाने राष्ट्रास मिळतो हिंदुस्थानांत सध्या अल्पायुष्याचे मान फार आहे. उद्यान मुलांची मृत्युसंख्या अत्यंत भयंकर आहे. आपल्या देशांत मृत्युसंख्येचे प्रमाण दर हजार २९ पेक्षा देखील जास्त आहे, पण युरोपांत ते अठरापेक्षाही कमी आहे. म्हणजे आपल्या साधारणपणे पुष्प यूरोपीयांचा आयुर्मांद्रा आहे. या आयुर्मांद्राचा परिणाम सर्व राष्ट्रावर फार मोठा होतो. आपल्यातील मुत्तसदी काय, किंवा व्यापारी काय यूरोपांतील मोठ्या मनुष्यांना ते सर्व पोरसबद्दल वाटतात. व वैयक्तिक दृष्ट्या यूरोपांतील मोठ्या लोकांच्या तोंडीचे लोक आपल्या देशांत थोडे मिळतात. आयुर्मांद्रा वाढविणे ही गोष्ट आपल्या हातांत नाही असे नाही. आपल्या शहरांतील म्युनिसिपालि-ट्यांनी आपल्या शहरांत मृत्युसंख्येचे प्रमाण फार कां आहे, कोणत्या रोगाने जास्त लोक मरतात, प्रत्येक रोगाने होणारी मृत्युसंख्या कमी करतां वेढील किंवा नाही इत्यादि गोष्टींचा विचार करण्याकरितां आणि उपाय सुच-विण्याकरिता एक संशोधक कोंक्टर ठेवात जावा. शिवाय कांही जातिविषयक प्रश्न देखील सोडविणे प्राप्त आहे. उदा-हरणार्थ, कोंकणस्थ ब्राह्मणांची संख्या घटत कां आहे, या-सारखे प्रश्न देखील पुण्यासारख्या ठिकाणी अधिक सुलभ तन्वेन सोडवितां येतील. दोनचो वर्षांपूर्वी युरोपांतल्या मृत्युचे प्रमाण भाग हिंदुस्थानांत आहे तेवढेच होते; पण ते आतां बरेच कमी झाले आहे. यावरून हिंदुस्थानांत दीर्घायुष्य आपल्या देशालाहि लाभेल अथवा आकांक्षा कां धरूं नये ? हिंदुस्थान उष्णप्रदेश असल्यामुळे आणि युरोप समशीतोष्ण असल्यामुळे युरोपीयांनी प्राप्त करून घेतलेल्या गोष्टींची आशा हिंदुस्थानास उपभोगी नाही असे म्हणणाऱ्यांनी हिंदुस्थानाप्रमाणेंच हवा असणारा प्रदेश कीं किष्किमान वेढे तेथे मृत्युचे प्रमाण कमी होत आहे ही गोष्ट लक्षांत ठेवली पाहिजे. 'याराश-देववाद सोडून देऊन शास्त्रावर विश्वास ठेवण्यास आपण शिकले पाहिजे.

आंतरिक उन्नति घडवून आणण्याच्या मार्गाचे विद्मरोन.—तरणपिढी ही राष्ट्राची सर्वांत मोठी संपत्ति आहे. या तरणपिढीच्या हातून मोठाली कार्ये व्हावीत म्हणून आपण काय केले पाहिजे याचे दिग्दर्शन करता. एक गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे की, यापला मार्ग व्यापण रस्ता पुढे काढणा या प्रभाशिवान इतर म्हणजे 'राष्ट्रीय उन्नतीचे'

प्रश्न तरणपिढीपुढे ठेवून त्याच्या सुद्धांचे मातेरें करण्याचे पाप येत्या पिढीतील वयल्या पुढाऱ्यांनी पुष्कळच केले आहे. सरकारी नोडरी, दफ्तरी, कोंक्टर न करतां व्यापारांत पडा म्हणून वगैरे मारणाऱ्या पुढाऱ्यांनी आपले मुलगे मात्र तुडविलेला रस्ताच तुडविण्यासाठी पाडावेले ही गोष्ट विस-रता कामा नये. पुन्हा, एखादा तरण जर स्वतंत्र तन्वेन चलोणांत पडला तर त्यास या मुन्या पिढीतील वय्या लोकांनी वाहाव्य केले असेहि फारसे झाले नाही. तरणास उपदेश करावयाचा, त्यास निराळ्या मार्गांने जाण्यास आर्थिक उतेजन द्यावयाचे, आणि आपल्या उपदेशापासून उत्पन्न होणारी जबाबदारी आपण घ्यावयाची नाही, या तन्वेची वृत्ति निजकी देशांत उघडपणे धिकाऱिली आईल तितके सर्वच उपदेष्टे कमी होतात.

तरण कार्यकर्ता मंडळी निराळ्या मार्गांने जात असतां त्यांस उत्तेजन देणे हे बडीच पिढीचे कर्तव्य आहे. तसेच तरणास उपजीविकेची निरनिराळी क्षेत्र दाखवून देणे हे देखील त्यांचे कर्तव्य आहे. जी दुसऱ्याची अटचण तीन भागली संधि ही गोष्ट लक्षांत ठेवून समाजातील गरजा सोधण्याकडे आणि तेथे आपली संकडी घालण्याकडे मोठ्या निकाराचा प्रयत्न केला पाहिजे. म्हणजे सुवर्द्धसारख्या ठिकाणी तरण महाराष्ट्रीयस व्यापारी जागा मिळवून देण्याचा प्रयत्न कर-ण्यासाठी पुष्कळ खटपट करणारे अंकित स्थापन केले पाहिजे. व्यापाऱ्यांकडे जे महाराष्ट्रीय नोकरास असतील त्यांचा प्रेष करून त्यांस आपला महाराष्ट्रीय व्यापारी नोकरास पुढे सारण्यासाठी खटपट बरण्यास बोधिले पाहिजे. महाराष्ट्रीय व्यापारी दिवेने काम करणारे लोक आणि महाराष्ट्रीय भोंवतळवाले याच्या ओळखी जेणेकरून होतील अशी खटपट झाली पाहिजे. सरकारी मोठमोठी कंपां व देवेंदरपनांची मोठमोठी कंपां महाराष्ट्रीयच्या हाती कमी येतील तिंहि महाराष्ट्रीय व्यापाऱ्यांच्या संस्थांनी पाहिजे पाहिजे. शिवाय निरनिराळ्या देशातून जाऊन व्यापार करणांचे साहस महाराष्ट्रीयीकरण व्हावे यासाठी व्यापार करणारी 'सिंडिकेट' अगोदर उभासण्याची, त्या 'सिंडिकेट'ने वतपल्या खर्चाचे एखादा मनुष्य व्यापारी पहाणीसाठी पाठवावयाचा इत्यादि किंवा केल्या पाहिजेतच.

जगांतील कोणताहि एक भाग घेतला तर त्याची व्यास माहिती व्हाई अशा एक एक तरी महाराष्ट्रीय असल्या पाहिजे. व्यापारी लोकां बापर संघ व्यापारी सुद्धांचे पहाणी करणासाठी आपला एजेंट पाठवतील; परंतु तेवढ्याने आपण बचावे नाही. अनेक करणांकरिता परदेशप्रभम हिंदु-स्थानी लोकांनीच केले पाहिजे. विद्यार्थी म्हणून इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी, अमेरिका येथे जसे भ्रमण होते तसेच ते चोहोंकडे व्हावे. रशिया, आस्ट्रिया, पेकिन, तुर्कस्थान दक्षिण अमेरिका येथे विद्यार्थ्यांनी कां जाऊ नये हे कुसमत नाही. पीयकरिता काम करणारे हिंदी दक्षिण अमेरिकेपर्यंत



शास्त्री हिंदुस्थानात आपण त्याचा उपयोग केला तर काही अंसां कार्य होईल, पण तो पुरवठा संपादनकारक नाही. तथापि जोपर्यंत आपले लोक तयार झाले नाहीत तोपर्यंत परक्या देशातून शास्त्र आपणें गैर होणार नाही. काळजी एवढीच घ्यावयाची की, आपण थोडा समजून गाढव विकत घेत नाही हिंदुस्थानसरकारच्या शिक्षण खात्याकडून बरीचशी असली गैरखेरीदी झाली आहे असें म्हटल्याशिवाय रहावत नाही. अनेक शास्त्र देशात जगविण्यास मोठ्याल्या रसायनशाला व इतर शास्त्राच्याहि प्रयोगशाला स्थापन झाल्या पाहिजेत; आणि तेथे प्रथमतः जगातील उत्कृष्ट माणसे पैदा करून आपल्याची तजवीज वेळी पाहिजे तसेच आपले विद्यार्थी सर्व देशात जाऊन तेथून शिक्षण संपादन झाले म्हणजे त्यातील शास्त्रावर आसक्ति असणाऱ्याना असल्या संस्थांची चिकटवून टाकले पाहिजे. परक्या देशातील लोक मोठ्या पगारावर आणवयाचे, तर देशातील प्रोफेसर उपाधी मारावयाचे महाराष्ट्रीय प्रतहि चालू ठेवणे शक्य नाही.

**समाजशास्त्रदृष्ट्या देशातील व्यंगे** — या विभागात शास्त्रविकासचा इतिहास देण्यात आला. पण समाजविषयक शास्त्राचा इतिहास स्थलसंकीर्णामुळे देणे शक्य झाले नाही. आपल्या प्रगतीसाठी समाजविषयक अनेक शास्त्रांची आवश्यकता आहे. त्याच्या ज्ञानाशिवाय देशात प्रगति चांगली व्हावयाची नाही हे सांगावयास नकोच समाजशास्त्राचे व्यावहारिक स्वरूप लक्षात घेण्यासाठी रामावशास्त्राच्या दृष्टीने देशातील व्यंगे आणि तत्सम्या व्यंगेस सुधारण्यासाठी वापरावयाचे उपाय याच्या माहितीच्या टीपा जोडली.

अवलोकनरुक्ता विस्तृत होण्यास एकंदर देशात शास्त्रविकासाची अत्यंत जरूर आहे हे खरे, पण त्याखोबर हेहि लक्षात ठेवले पाहिजे की, देशात जोपर्यंत एकंदर उद्योग-विषयक व्याप वाढिलेला नाही तोपर्यंत शास्त्रज्ञांची किंमतहि पाटावयाची नाही. जेव्हा एखाद्या राष्ट्राय शोधानें लावले रुपये वाचविता येतात अगर मिळविता येतात, तेव्हा त्या राष्ट्राय शोधाना किंमत लोकाना भासते, अशा गोष्टी देशात बारबार होऊ लागल्या म्हणजे शास्त्रीय ज्ञानास उत्तेजन देण्याची आवड धनिकात उत्पन्न होते कोणत्याहि उत्पादनविषयक शोधाचा फायदा घेण्यास उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत असले पाहिजे. यासाठी देशामध्यें मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन शक्तीचे पाहिजे. मागे ( विभाग १ पृष्ठ १५८ पहा ) लहान ममानाएवढी मोठ्या प्रमाणावर कारखाने चालविणे देशास अभिन्न हितकारक आहे असे सांगितले आहे. आणि ' कोटिंग इंडस्ट्री ' वरील काव्य भागक व देशयातकी आहे यत्नेहि स्पष्टीकरण केलेच आहे ' कोटिंग इंडस्ट्री ' वरचे धानक उत्पन्नाने लोकात स्वकार होतं याचें कारण ते सत्यज्ञान पुरवण्याच्या दाने मनोवृत्तीस नैतना देत. एक वृत्ति म्हणजे बायकात श्रमविण्याची आणि दुसरी म्हणजे बायला पड्यात देण्याची म्हणजे निला परागाहेर गाऊ न देण्याची आर्थिकबलहाच्या

दृष्टीने मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन असे प्रशंसनीय आहे तसे तें राष्ट्रीय विकासाच्या दृष्टीने प्रशंसनीय आहे.

मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन व्हावयाचे तें करण्यास द्रव्य-समुच्चय मोठा लागतो; आणि अनेक माणसांचें द्रव्य एकत्र करून त्याच्या साहाय्याने उत्पादन करणे व योग्य तऱ्हेने कार्य चालविण्यासाठी सर्व सत्ता एका हातात ठेवणे यासाठी योग्य माणसे उत्पन्न व्हावी लागतात. तीं माणसे देशाचा व्याप अनेक प्रकारे वाढता वाढताच होतील

महाराष्ट्रात सध्या भाडवलाची फारच अडचण पडते. आपल्या देशातील श्रीमंत वर्ग म्हटला म्हणजे फक्त सत्यानिकाचा होय मोठमोठे चाळवाले आणि व्यापारी याच्यामध्यें महाराष्ट्रीय संस्था फारच थोडी आहे गिरणीवाले महाराष्ट्रीयेतरच आहेत स्वकार व जहागिरदार यांना जो वर्ग महाराष्ट्रीयीत आहे त्याचा संवध अर्वाचीन आयुक्तपद्धतीशी फारच भय आहे. दोहोंचाहि सुवर्द्धा संवध फार क्वचित् येतो, व त्यामुळे एकंदर नवीन प्रकारच्या आर्थिक व्यवहाराची याचा फारच थोडा संवध असतो देशात चाळू असलेल्या व्यापारी बढाओढीचें व्यापक स्वरूप लक्षात समजत नाही. महाराष्ट्रीयीत व्यापारात किंवा उद्योगधंद्यात पडण्यास फारच अडचणी आहेत. ऑफिसात कारकुनाची जगा आपल्या जातीच्या लोकांच्या हाती ठेवण्यासाठी नोकरीपेसाच्या लोकात जी बुरस असते तिच्या किती तरी पट त्या लोकास बाजारात फिरवू न देण्यावरून टाटपट आहे. व्यापारीवर्गात महत्वाचें स्थान पटकवण्यासाठी जे मार्ग चले आहेत त्यामध्ये सुवर्द्धेचे अनेक बाजार, खात्री परदेशाशी व्यापार करणाऱ्या कंपन्यातील नोकऱ्या, बैकातील नोकऱ्या किंवा गिरण्यातील नोकऱ्या या होत या क्षेत्रांपैकी अनेक क्षेत्रांकडे महाराष्ट्रीयीत लक्ष घेतले गेले नाही, व ज्या भोज्याचें लक्ष गेले त्या भोज्यात आपला मार्ग आक्रमण करणे फारच कठिण होत आहे निरनिराळ्या व्यापारी संस्थामध्यें जे महाराष्ट्रीय फारच आहेत त्यास त्या संस्थाचें मनेजर अगर मालक होणें ही गोष्ट आपल्या आवान्मनावाहेरची वाटते, व त्यासाठी ते प्रयत्नच करीत नाहीत. पुढील चांगल्या सुद्धीची मंडळी खासगी नोकऱ्यांकडे न बळता सरकारी नोकरीकडेच भाव घेतात, व यामुळे मूलतः कनिष्ठ प्रकारची अगलेली माणसे व्यापारधंद्याच्या मार्गास जातात. शिवाय काहीं सामाजिक कारणां देवील त्यास ठराविक प्रकारचा आयुक्तकम पत्करण्यास भाग पडतात. सुवर्द्धेला शोदीड्यां रुपये खात्री फर्मात मिळविणाऱ्या मनुष्याचे लग्न होणे कठिण जातें. परंतु साठसत्तर रुपये मिळविणाऱ्या सरकारी नोकराचें लग्न होणे तितकें कठिण जात नाही परंतुहि त्रिपुंय म्हणतात. साराच, उपजीविकेची परंपरागत वृत्ति सोडून अन्य-वृत्ति पतकरणाऱ्यास अशा बऱ्याच अडचणी येतात.

**आयुर्मान चादविषयाची आवश्यकता** — आपल्या देशातील जनतेचा राष्ट्रीय शक्तिकार

विक्रम उपयोग 'हावा म्हणून ज्या गोष्टी करावयाच्या त्यात पहिली गोष्ट आयुष्यभरि हा होय आयुष्यातील पहिली गोष्ट पचवीस वर्षे शिकण्यांतच जावाल पुढे प्रगतीसाठी सुखदात होते, आणि मुलें वीसपंचवीस वर्षांनीं ह्याण्याच्या अगोदरच बाप मृत्युमुची पडतो अशी उदाहरणे गोष्टी थोडकी नाहींत परंतुच लोक पन्धान पण्याच्या पूर्वीच मरणपावतात लहान मुलाचा सहार पाहिला तर तो अपरंपार आहे साधारण तद्गणाच्या शिक्षणाकडे व तर्पणाकडे जो रावें होतो त्याचा मोषदल त्या तरुणाचे भावि असुष्य या रूपानें संपन्न मिळवो हिंदुस्थानात संपात्ता आयुष्याचें मान फार आहे म्हणून मुलाची मृत्युसदस्या अत्यंत भयंकर आहे आपल्या देशात मृत्युसदयेचें प्रमाण दर हजार १६ देशा देशील जास्त आहे, पण युरोपात तें अठरापेक्षाहि कमी आहे म्हणजे आपल्या साधारणपणें दुप्पट युरोपीयाचा आयुर्मासाचा आहे या आयुर्मासाचा परिणाम सर्व राष्ट्रांवर फार मोठा होतो आपल्यातील मुसलमान काय किंवा व्यापारी काय युरोपातील मोठ्या मंडळ्यांना ते सर्व पोरसबदाय वाटतात व वैयक्तिक दृष्ट्या युरोपातील मोठ्या लोक्या सोबीचे लोक आपल्या देशात थोडे मिळतात आयुर्मासाचा वाढविणे ही गोष्ट आपल्या हातात नाहीं असें नाहीं आपल्या शहरातील म्युनिसिपालिटींनी आपल्या शहरात मृत्युसदयेचें प्रमाण नीट का आहे, कोणत्या रोगानें जास्त लोक मरतात, प्रत्येक रोगानें होणारी मृत्युसदस्या कमी करता येईल किंवा नाहीं ह्याविषयी गोष्टींचा विचार करण्याकरिता आणि उपाय सुचविण्याकरिता एक समोशक डॉक्टर ठेवात जावा शिवाय काही मातृविषयक प्रश्न देखील सोडविणे प्राप्त आहे उदाहरणार्थ, कोणत्या प्राधान्याचा सर्वा घटक को आहे, या सारखे प्रश्न देखील पुण्यासारख्या सद्या घटती अधिक मुलम सन्देश सोडविता येतील दोनवे वर्षांपूर्वी युरोपातल्या मृत्युचें प्रमाण आता हिंदुस्थानात आहे तेवढेच होतें, पण तें आता परंतु कमी झाले आहे यावरून हिंदुस्थानानें दीर्घायुष्य आपल्या देशालाहि लाभेल अशा आकांक्षा या घटने नये ? हिंदुस्थान उष्णप्रदेश असल्यामुळे आणि युरोप समशीतोष्ण असल्यामुळे युरोपीयानां प्राप्त करून घेतलेल्या मोठ्या व्यापारी हिंदुस्थानास उपयोगी नाहीं असे म्हणणाऱ्यांनी हिंदुस्थानाप्रमाणेंच हवा असणारा प्रदेश अथि कितीवादन वेढें तेथें मृत्युचें प्रमाण कमी होत आहे ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे सारांश दैवपाद सोडून देऊन शाळांवर विचार ठेवण्यास आपण शिक्कें पाहिजे

आर्थिक उन्नति घडवून आणण्याच्या मार्गाचें विवर्धन —तरुणपिढी ही राष्ट्राची सर्वात मोठी संपत्ति आहे या तरुणपिढीच्या हातून मोठ्या कार्ये म्हणतात म्हणून आपण काय केले पाहिजे याचें विवर्धन करतो एक गोष्ट लक्षात ठेविली पाहिजे की, आपला मर्या आपण कसा पुढे काढावा या प्रभाविताय इतर म्हणजे 'राष्ट्रीय उन्नति'चे

अथ तरुणमंडळीपुढें ठेवून त्याच्या बुद्धीचें मातरे करण्याचें पाप गोत्या पिटीतील वक्त्या पुढाऱ्यांनी गुप्तलन केले आहे सरकारी नोकरी, वकील, डॉक्टर न करता व्यापारात पडा म्हणून कप्या मारणाऱ्या पुढाऱ्यांनी आपले मुरगे मात्र तुडविलेला रस्तात तुडविण्यासाठी पाठविले ही गोष्ट विसरता कामा नये पुन्हा, एखादा तरुण जर स्वतः तहेंच उद्योगात पडला तर त्यास या पुन्हा पिढीतील कप्या लोकानी साहाय्य केले असेंहि पारसो झाले नाही तरणास उपदेश करावयाचा, त्यास निराळ्या मार्गानें जाण्यास शाब्दिक उत्तेजन द्यावयाचें, आणि आपल्या उपदेशापासून उत्पन्न होणारी अज्ञापदारी आपण व्यावसायी नाही, या तऱ्हेची वृत्ति जितकी देशात उघडपणें वि काढिली जाईल तितकें सवग उपदेष्टे कमी होतात

तरुण कार्यकर्ता मंडळी निराळ्या मार्गानें जात असता त्यास उत्तेजन देणे ह्मणजे पिढीचें कर्तव्य आहे तसेच तरुणास उपजीविकेची निरनिराळी क्षेत्रे दाखवून देणे हे देखील त्याचें कर्तव्य आहे जी दुसऱ्याची अवजण तीच आपली संधि ही गोष्ट लक्षात ठेवून समानातील गरजा क्षोभण्याकडे आणि तेथें आपली मंडळी घालण्याकडे मोठ्या विकराचा प्रयत्न केला पाहिजे म्हणजे मुम्बईसारख्या ठिकाणी तरुण महाराष्ट्रीयीय व्यापारी काय मिळवून देण्याचा प्रयत्न करण्यासाठी गुप्त खटपट करणारे ऑफिस स्थापन केले पाहिजे व्यापार्यापडे ये महाराष्ट्रीय नोकरीस असतील त्याचा तप करून त्यास आपला महाराष्ट्रीय व्यापारी नोकरीस पुढें सारण्यासाठी खटपट करण्यास बोधिले पाहिजे महाराष्ट्रीय व्यापारी दिशेने काम करणारे लोक आणि महाराष्ट्रीय भाववस्त्राचे वाच्या ओळखी जेणेकरून होतील अशी खटपट झाली पाहिजे सरकारी मोठमोठी फाटो व तेव्हाकधीची मोठमोठी फाटो महाराष्ट्रीयीयांच्या हाती कधी येतील तेंहि महाराष्ट्रीय व्यापार्याच्या सत्तांनी पाहिले पाहिजे शिवाय निरनिराळ्या देशातून जाऊन व्यापार करण्याचें साहस महाराष्ट्रीयीयाकडून व्हावें यासाठी व्यापार करणारी 'सिंडिकेट' अगोदर उभारावयाची, त्या 'सिंडिकेट'ने आपल्या खर्चाचें एखादा मनुष्य व्यापारी पदाधीनसाठी पाठवावयाचा इत्यादि क्रिया केल्या पाहिजेतच जगातील कोणत्याहि एक मता घेतला तर त्याची ज्यास या होती आहे अशा एक एक तरी महाराष्ट्रीय असला पाहिजे व्यापारी लोक अथर सव व्यापारी बुद्धीने पदाणी करण्यासाठी आपला एवढा पाठवतील, परंतु तेवढ्याने सावावयाचें नाहीं अथर करणाकरिता परदेशप्रमग हिंदुस्थानी लोकानीच केले पाहिजे विद्यार्थी म्हणून इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी, अमेरिका येथें जसे प्रमग होतें तसेच ते जोडोके व्हावें रशिया, आस्ट्रिया, पोलंड, तुर्कस्थान दक्षिण अमेरिका येथें विद्यार्थ्यांनी का जाऊ नये हे सुमजत नाहीं पौदाकरिता काम करणारे हिंदी दक्षिण अमेरिकेकडे

तहि भटकत गेलेले आहेत ही गोष्ट विसरता वामा नये. जेथे जेथे हिंदी लोकांचा जमाव धाढे तेथे तेथे तेथील राजकीय व सामाजिक गुणधर्मां आपले लोक गेलेच पाहिजेत. त्याचप्रमाणे घेयाळ मोठमोठ्या पेश्याच्या व त्या देशातील वैजाचा संबंध जुळविला पाहिजे. त्या त्या देशात हिंदी भांडवलाच्या वैजा नसतील तर त्या स्थापन केल्या पाहिजेत. त्या त्या स्थापन झाल्या तरच हिंदी लोकांस मजुराच्या वरवी पदवी मिळेल. संस्कृत भाषेचे व भारतीय इतिहासाचे व वाङ्मयाचे शिक्षक या नात्यानेहि पुण्य तरूणास इतर देशां हिडणे शक्य होईल. आणि प्रत्येक ठिकाणच्या भारतीय समासास हा शिक्षकवर्ग उपयुक्त होईल. काही लोक कोणाचाहि आधार नसता निवळ पाडस म्हणूनच परदेशां गेले पाहिजेत; आणि प्रवासात जो अनुभव मिळेल तो संपादन ते परत आले पाहिजेत.

आपल्या राजकीय कर्तव्यापेक्षा प्रमुख राजकीय कर्तव्य म्हणजे स्वातंत्र्यप्राप्ति हे होय. दिवसानुदिवस अधिकाधिक जबाबदारी पतकरण्याची आपण तयारी दाखविली पाहिजे, आणि देशाची उन्नति करायला होईल याविषयी विचार करणारे तत्त्ववेत्तेहि आपणामध्ये निपजले पाहिजेत. केवळ अनुकरणाने आणि लोकांची ओरड ऐकून काही तरी करणे या तऱ्हेने साधारण घेतायाताने गुस्सरी काम करू शकतले; परंतु विजयोत्सुक पण फार पाडीमागे राहिलेल्या राष्ट्रांस अधिक दूरदर्शी व अधिक विषयोत्सुक गुस्सरी पाहिजेत. आपणास अंतःस्व सुधारणापेक्षा जी मोठी गोष्ट करावयाची ती ही आहे, आपले राष्ट्र जर स्वतंत्र असले, तर ज्या ज्या गोष्टी आपण केल्या असत्या त्यांचा पाया आपण आज पातळ पाहिजे. ज्या कार्यास आपण प्रारंभ करूं ते कार्य, राज्य आपले असो वा परक्याचे असो, पार पाडण्याच्या मागे आपण लागले पाहिजे. राज्य म्हणजे सार्वजनिक पैसा गोळा करून देशरक्षणाचा धंदा करणारी संस्था. देशरक्षणा-मध्येच पोलीस, सैन्य व न्याय प्रणाली येतात. सर्व करण्यासाठी खर्च पाहिजे म्हणून उत्पन्नाची खाती असतात. देशरक्षण करावयाचे यांचे अधिकाधिक व्यापक स्वरूप प्रगमनशील राष्ट्रांमध्ये दृष्टांत पडते. तेथे शिक्षण हा देशरक्षणाचाच एक भाग समजला जातो. देशातील पैश्याला, रज्ज्याला व दानाला ही देशील रक्षणाचाच भाग होत. दान म्हणजे समाजव्यवसायकारण. समाजातील श्रमविभागाच्या पद्धतीमुळे ज्या लोकांचे पोट भरत नाही त्या लोकांच्या पोटाची सोय सरकारने करणे हे दानरक्षणाचे कर्तव्य होय. सरकार जो पैसा गोळा करतो तो त्यास कोठे तरी ठेवावा लागतो. तो ठेवण्यासाठी संस्थाने अथवा राष्ट्रे पैसा वाटतात, आणि या पैसांमुळे जी पैसांची शक्ति उत्पन्न होते ती शक्ति लोकांस लाभो देण्याचा व्यापार अगर फोडण्याचे देण्याचा व्यापार करण्यास साहाय्यक होते. नवानुसंधानाकरिता मनुष्य रक्षक देण देण घेतल्या पैसाचा व्यापाराचे उपयोग करतो.

आज सरकारी रकमा ज्या पेश्यांच्या ताब्यांत आहेत, त्या पेश्यांची वृत्ति भारतीय धंद्यास पोषक नाही. कमी लायकीच्या ईमजला पैसापे देतात, परंतु देशी व्यापार्यास देत न हात थराहि योभाटा पुष्कळ आहे. यासाठी ईंग्लिश लॉकस्मिथ बँक भारतीय हितपर होईल अशी काळजी घेतली पाहिजे. व्यापारखाते आपल्या लोकांच्या हातीं आले आहे, तर त्या खात्याचे खरेदी मंत्री व्यापारास काय उत्तेजन देतात ते पाहिजे पाहिजे.

सरकार परकी आहे म्हणून हातपाय गाळून वसणे योग्य होणार नाही. सरकार परकीय असता देखील गुजराथी बोहोरी, पारंगी यांनी आपली उन्नति करून घेतली आहे. सरकार महाराष्ट्रीय लोकांच्या विरुद्ध आणि गुजराथ्यांच्या तर्फे असते अशातला भाग मुळीच नाही. आपली बरीचशी दुर्गति आपल्याच दोषामुळे झालेली आहे. महाराष्ट्रास स्वराज्य मिळाले म्हणजे महाराष्ट्राची अधिक उन्नति होईल असा आमचा खास भरंवसा आहे पण तो भरंवसा सरकारकडून आपणास अधिक मदत होईल यावरच केवळ रचलेला नाही. स्वराज्यानंतर लोकांस स्वतःची स्थिति बाईत दिसून आली म्हणजे आपण निवृत्त स्थितीत आहोत झाला कारण आपले आपणच अशी त्याची खात्री होईल. जोपर्यंत आपणास अपयशाचे खापर ईमजलाच्या जोक्यावर फोडण्याची आपणांस रीति आहे तोपर्यंत आपणास हातपाय न हालविण्यास सवय पुढे करता येते; परंतु ईमजलाच्या जोक्यावर खापर फोडण्याची रीति गेली म्हणजे आता आपणच धडपडले पाहिजे असे लोकांना बाई लागेल.

मध्यवर्ती पैश्यास महाराष्ट्रीय व्यापारास पुढे आणण्याची आवश्यकता—महाराष्ट्रीय गनेतेस पुढे आणण्यासाठी ज्या अनेक गोष्टी केल्या पाहिजेत त्यातील अत्यंत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे महाराष्ट्रीय खपदी व पराक्रमी व्यापारी लोकांस पैसाचा मोर उत्पन्न करून देणे ही होय. महाराष्ट्रात अस्तिवत्त्वा कर देणारे लोक गुमारे दोन थडीच लास आहेत प्रत्येक प्राप्तीवरील वर देणाऱ्या मनुष्याची सरासरी पाच हजार रुपये शिक्क असते असे धरल्यास दोन रक्ष मनुष्यांचे भांडवल क्षेमर कोटीवर जाईल. हे क्षेमर कोटी रुपये आज दुसऱ्याच्या पैकात पडून राहिले असतील. याशिवाय अस्तिवत्त्वा कर न देणाऱ्या लोकांच्या पैकांत सरणाऱ्या ठेवी निराळ्याच. शिवाय प्रत्येकापारी असलेली जमीनहि निराळीच असते. या सर्व गोष्टी मनात आणल्या असता दखि महाराष्ट्रास देखील मोठे प्रत्यक्ष उत्पन्न करणे शक्य आहे असे बाई लागते. या सर्व लोकांचा पैसा पुढे न व्हावा यासाठी देशातील घेयाळाच्या लोकांचे सनुचचकीकरण करणे अपेक्ष्य आहे. १०१२ कोटीची टाटाची पैश्या स्थापन झाली, पण तिने महाराष्ट्रीय घेयाळ काम उत्तेजन दिले; ईंग्लिश लॉकस्मिथ महाराष्ट्रीय घेयाळ फिटपतना पावला होत आहे; महाराष्ट्रीय अनेक कल्पना निघून त्या भांडवलाच्या

अभावी रगातव्याम गेल्या नाहीत काय ? पैसाचे ससुच्ययीकरण चांगल्या तऱ्हेने सात्त्यादिवाय महाराष्ट्रीय संघांत जार येणार नाही, व महाराष्ट्रीय मनुष्याची अर्थांत किंमत रद्दाणार नाही. ज्याच्या पाठीमागे मदत करण्यास बँका तयार आहेत अशा लोकांचे अस्तित्व अगोदर रचना असतील तरच राज्य आहे. रास्ताटी आपले एक असे कर्तव्य आहे की, चोहोकडेचे पैसे थोडील अशी बँक महाराष्ट्रातील मंडळींनी उत्तम केली पाहिजे, आणि त्या बँकेचे धोरण महाराष्ट्रातील व्यापाऱ्यांना पुढे आणणे हे असले पाहिजे. महाराष्ट्रीय व्यापाऱ्यांना पुढे आणवयाचे धोरण ठेवावयाचे म्हणजे गद्यालोकांना उत्तेजन दाववाचें असे मान नाही. इंधन पंढीवाला जिपुण्या फसे. खोले लायकी पाहून इंग्रजास रकम देईल तितक्या कर्जासोने कदाचित् अधिक सावधगिरीपूर्वक रकम महाराष्ट्रीय व्यापाऱ्यास द्यावी. जर अर्थांत सावधगिरी वापरली नाही, तर महाराष्ट्रीय मायनेला चेतना देऊन आपला कार्यभाग करून घेणारे कित्येक फसले व भामटे आणि त्याहूनहि भयंकर म्हणजे स्वतःचा धंदा गचाळपणे करणारे लोक अशा पेढीमोवती गोळा होतील. या तऱ्हेची जी रकम काढायची ती अर्थांत मोठ्या श्रीमानांनीच वाढण्याचे ह्वाती घेतले पाहिजे. महाराष्ट्रांत जहागिरीमुळे ज्यांची पत मोटी आहे किंवा ज्याच्यापाशी रोकड शिल्लक पुष्कळ आहे असे लोक थोडे थोडे नाहीत. ज्यांची इस्टेट १० लाखापेक्षा अधिक असेल असे महाराष्ट्रीय सुयुक्तच कर्मात कमी संभार तरी निपतात. बडोदे, इंदूर, ग्वालेर, कोल्हापूर, देवास, धार, भीमरा, रांगली, जमशेटी, मिरज, कुर्दवाड, मुधोज, रामदुर्ग, मंगळवेढे, भोर, फळगुज, शोभ, जत, हयादि ठिकाणचे राजे व सरदार, जहागिरदार यांनी किंवा बांध्या घराण्यांतील दुसऱ्या श्रीमंत पुरुषांनी, तसेच अनेक मोठाले मालगुजार व धनिक यांनी मिळून असला एक महासंघ उभारणे मनात आणल्यात अशक्य नाही. प्रत्येकास अमल्या प्रकारच्या संघाच्या घटनेने फायदाच होईल.

आपल्याकडे संस्थानिक किंवा जहागिरदार कर्जवाजारी आहेत असा त्याच्या विषयाचा बोझ आहे. ते तसे असोत किंवा नसोत. त्यांमिहि पैसे गोळा होणे ही क्रिया हवी आहे. जातां जातां हे हि सांगितले. पाहिजे की संस्थानिकांस कर्जवाजारीपणा हे नेहमी दूपण नसून प्रसंगी नेहमी भूषणच आहे.

कर्जवाजारी म्हणजे प्रजेला अधिक पिकव शिल्लक टाकण्याची क्रिया न करणारे. अर्थात् कर्जवाजारी असणे हे कोणत्याहि संस्थानिकास गैर नाही. ज्या संस्थानिकास प्रजेपासून घाटेले तेव्हा पैसा काढतां येईल त्याने पैसा गोळा करून गाव गावकारी करीत घराणे योग्य नव्हे. महाराष्ट्रातील रवे संस्थानांनी आपले राजे या असल्या मोठ्या बँकेच्या रंगांत घावेत आणि ब्रिटिश हिंदुस्थानांत देखील ब्रिनि-

राज्या निव्हावे व तातुपयांचे राजे या बँकेच्या ताब्यांत येतील अशी सटपट करावी.

पैसा अधिक गुला करण्यासाठी दुसरी एक मोठ केली पाहिजे. आपलेकडील संस्थानिक राष्ट्रीय कर्जागारें संस्थानांच्या जबाबदारीवर कर्ज उभारून ते संस्थानाच्या उत्कर्षाकडे लावण्याची क्रिया करीत नाहीत. उलट हिंदुस्थानसरकारचे रोखे घेऊन ठेवतात. त्यामुळे जी पुष्कळशी रकम वाजारात यावयाची ती सरकारच्या ताब्यांत जाते आणि सरकार विलायतेंत कमी व्याजांने ही रकम देते संस्थानाच्या रकमा देशी लोकांच्या कार्यास लागत्या पाहिजेत आणि संस्थानांनी उलट राष्ट्रीय कर्जे करून आपापल्या संस्थानांत सुधारणा केल्या पाहिजेत. संस्थानांनी ब्रिटिश सरकारच्या हद्दीने परदेशांतून रकमा थागण्यासहि कचले नये. जेणे करून आपल्या देशाच्या कार्यास अधिक रकम लागेल असे केले पाहिजे.

**महाराष्ट्राचा अडाणीपणा, व त्यावरील शिक्षणविषयक जबाबदारी.**—महाराष्ट्रास ज्या शिक्षणविषयक सटपटी कराव्या लागतील त्या केव्हाहि इतर लोकांपेक्षा अधिक कराव्या लागणार. महाराष्ट्रास अजून ही मोठ कळली नाही की, ज्याप्रमाणे सर्व देशांत हिंदुस्थान देश अडाणी त्याप्रमाणे हिंदुस्थानातील सर्व राष्ट्रांत महाराष्ट्र हे अडाणी आहे. महाराष्ट्रांत स्वकीय व्यापारी वर्ग नसल्याने सर्व हिंदुस्थानात महाराष्ट्र दुरीत आहे, आणि जे लोक व्यापारी नाहीत त्यांच्या मध्ये शिक्षणाचा प्रचार पारसा होत नाही मुंबईसारख्या मोठ्या शहरांत महाराष्ट्रीय हा फायदमची वस्ती करून राहिलेला नाही. त्यास नागरिकत्व अजून फारसे मानवले नाही, आणि त्यामुळे त्यामध्ये अर्वाचीनत्वहि कमीच आहे. रोखडव रहाणी व उच्चवर्गात असलेली थोडक्यांत समाधान मानण्याची वृत्ति ही महाराष्ट्रीयोपासून शान व संपत्ति दूर ठेवीत आहेत. जगांत होणाऱ्या निरविराज्या वस्तूंचे व लाज्या उपयोगांचे ज्ञान महाराष्ट्रीयोस नाही. महाराष्ट्रीय स्वतःस सुशिक्षित समजत असेल; पण तो कां, तर पॅलेममध्ये असतांना त्याने भवभूत व कालिदास यांची दोन चार नाटके वाचली होती म्हणून. साधारतः महाराष्ट्रांत अखंड कमी आहे. महाराष्ट्रीयोंची रहाणी कनिष्ठ प्रकारची आहे त्यामुळे थंड हे शिक्षणसाधन महाराष्ट्रीयोंच्या यावतीत कामास येत नाही.

गुजरायेंत मितके चांगले सुतारसेनार सापेडतात तितके महाराष्ट्रात सांपडत नाहीत. महाराष्ट्राची कलाविषयक अभिरुचि अद्यापि वृद्धित झाली नाही. ओवडघोवड कृतीशी त्याचा परिचय आहे, कौसल्याशी नाही. महाराष्ट्रीयोंचे दागिने पाहिले अगार मुलांची खेळणी पाहिली तर त्यांत देखील फार ओवडघोवडपणा दृष्टीस पडतो. ज्या कलाविषयक कल्पना महाराष्ट्रात आल्या त्या उत्तरेकडील किंवा कानडी मुलांसाठी, व पार घोड्या अशी फौकणांतील कारागिरांनी आणल्या. जे राष्ट्र कलेस पारसे आहे ते राष्ट्र शौयोगिक स्पर्धेत पाठीमागेच रहाणार. महाराष्ट्रासारख्या ओवडघोवड राष्ट्रांत

कलेचे धोजारोपण करणे अशक्य नाही ही गोष्ट मराठी नाटकांच्या उदाहरणावरून सिद्ध करून देता येईल. महाराष्ट्राची हिंदुस्थानांतील इतर राष्ट्रांशी तुलना केली असता नाटयलेखन चांगले करता येते, व अभिनयकौशल्याहि कमी दर्जाचे नाही असे दिसून येईल. महाराष्ट्राची गाय्याविषयीची प्रसिद्धि पूर्वापार नव्हती. तथापि अनेक महाराष्ट्रीय गानपंडित हिंदुस्थानांत दिग्विजय करून येतात असे दिसते. महाराष्ट्रीय विकासाच्या बाबतीत एक मोठे विघ्न आले आहे, आणि ते विघ्न म्हणजे आधुनिक स्वदेशाभिमान हे होय. जुन्या वैद्यकाची तारीफ करावयाची; जुन्या संगीताची तारीफ करावयाची; पण त्याबरोबर जुन्यात नवे मिसळून जुन्याचे अर्वाचीन करण्याची बुद्धि महाराष्ट्रास झाली नाही. संगीतज्ञान नाटकग्रंथापलीकडे फारसे नाही. छमाच्या प्रसंगी ताशे वामंत्र्यांचा कर्कशापणा, बॅडचे वाटेक तसे सूर आणि अनेक जणांनी मिळून म्हणण्याच्या अगर वाजविल्याच्या पद्धतीचा म्हणजे सत्रसंगीताचा पूर्ण अभाव इत्यादि गोष्टी संगीतविषयक कनिष्ठ स्थिति व्यक्त करतात.

चित्रकलेविषयी पहातां पेसावाईत कोणत्याहि चित्रकलेची परंपरा वृद्धित झालेली दिसून येत नाही. रंगपूत चित्रकला आहे, मोगल चित्रकला आहे, पण मराठी चित्रकला विकसित स्थितीत नाही. मराठेशाहीत जिच्या सौंदर्याइल सापणास अभिमान वाढण्यांत येईल अशी इमारतहि झाली नाही.

म्हण्यसारखे मूर्तिकार हे अर्वाचीन शिक्षणाचेच फल होय. अर्थात् चित्रविषयक संस्कृति अर्वाचीन महाराष्ट्रास देण्याचे काम अर्वाचीन शिक्षणानेच केले पाहिजे.

एवंच शिक्षणसाध्यावरच सर्व राष्ट्रास बदलण्याची जबाबदारी पडणार, व त्यामुळे इंग्लंडापेक्षा येथील शिक्षणसंस्था अधिक व्यापक पाहिजेत.

**शिक्षणविषयक प्रगतीस उपकारक सुधारणा.**— महाराष्ट्रीय सुधारणेसाठी नेटाने कार्यक्रम थापण्यास महाराष्ट्रास स्वतंत्र प्रांत करण्याची आवश्यकता आहे.

लेनिनने जी संयुक्त लोकराज्याची पटना तयार केली तीतील अकरावे फलम मोठे महत्वाचे आहे. त्या बळमांतील तत्वाचा अखेर निःसंशय जय होणार. ते तब धावे आहे:

“देशरुढीच्या व आचारविचारांच्या यापतीत स्थैर्य लोक समानपरी आहेत अशा प्रदेशांतील संचांनी वाटल्यास आपले निरनिराळे प्रादेशिक समुषय रूपाण्यास हरकत नाही. ह्यांच्या व यापुढे अस्तित्वात येणाऱ्या अशा प्रादेशिक समुषयांनी वाटल्यास आपआपली स्वतंत्र संघपरिपद भरवावी व स्वतंत्र कार्यकारी मंडळे निवडण्यांत. या रव्यशासित समुषयांचा रशियन संघाच्यांत संस्थानसंयोगत बाबर प्रवेश होईल.”

या सत्वाचा सर्व राष्ट्रांनी स्वाकार केला तर राष्ट्रांत नेहमी लयणारे लढे बंद होतील; व लोकांची राष्ट्रीयत्वाची तृष्णा शांत होईल. यासाठी आपल्या देशांत (१) भाषेप्रमाणे देश-विभाग, (२) प्रांतिक भाषेत प्रांताची राज्यव्यवस्था आणि (३) प्रांतिक भाषेत उच्च शिक्षण या तीनहि सुधारणा स्वाकारल्या, तर ज्या लढ्यांनी देशांतील प्रगति गुंतेते, ते लढे बंद होतील.

**राष्ट्राच्या प्रगतीस धाडशी कारभारांची जरूर.**— आपल्या विकासासाठी आणि उन्नतीसाठी जी एक महत्त्वाची गोष्ट पाहिजे ती धाडशी कारभारांची संवय ही होय. शासनसंस्था फाजील काटकसर करण्यासाठी नाहीत. म्युनिसिपालिट्या आणि प्रांतिक सरकार यांनी आपले कार्यक्षेत्र अधिक वाढविण्यासाठी खटपट केली पाहिजे. लोकांकडून अधिकाधिक कर वसूल करण्याची खटपट पाहिजेच, पण लोकांनी कर खुपेने द्यावेत म्हणून लोकसुधारणेची आणि लोकोपयोगी कामे अंगावर घेतली पाहिजेत. महत्त्वाची कामे टाकून देण्याची आणि काटकसर करण्याची प्रवृत्ति जी सरकारें आणि लोकांचे जे प्रतिनिधी दाखवितो लोकांनी आपले पद सोडून देऊन स्वैराज्याच्या जागेकरिता अर्ज करावा हे योग्य होय. सत्ता हातीं असलेले अधिकारी लोकोपयोगी कामे करण्याचा जेव्हा अधिकाधिक हव्यास दाखवितो, तेव्हा लोकांस आपल्या धैर्याहि मोकळ्या सोडण्यास उत्तेजन येईल. आम लोकांची आपल्या धैर्याची तोंडे मोकळी करण्याची इच्छा नाही. कां की लोकांचा सरकारवर विश्वास नाही. आपण पैसा देण्यास तयार व्हावे, आणि सरकारने तो पैसा वाटेक त्या कामास, कदाचित् दिस्ती चर्चचा खर्च वाढविण्यास, किंवा लष्करी काम वाढविण्यास, किंवा यूरोपीयांच्या धाड्यावर खर्च करण्यास, किंवा यूरोपीय लोकांकरिता राखून ठेवलेल्या आणि संपादून खर्च करणाऱ्या दरगलयातील वाटा वाढविण्यास लावावा हे कोणास आवडेल ! म्हणून सरकारने लोकांचा पैसा लोकांच्या राज्या हितासाठी खर्च करण्यामध्ये अधिकाधिक प्रामाणिकपणा दाखविण्यासाठी लोकांनी सरकारला भाय पाडावे आणि सरकारकडून होणाऱ्या खर्चाकडे वर्तमानपत्रांनी डोळ्यात तेल घालून पहात रहावे हे आदेश अवश्य आहे. प्रस्तुत क्रिया होऊ लागली म्हणजे लवकरच सरकार अधिक प्रामाणिकपणे वागू लागेल. लोकांस सरकारचा विश्वास वाटेक, व लोकांकडून अधिकाधिक पैसा खर्च करण्यास सरकारला पाठबळ मिळेल; आणि सरकारला लोकहिताची धाडसे करण्याविषयी स्फूर्ति होईल. लोकहिताच्या धाडशी कार्यासाठी लोकमत तयार करण्याची जबाबदारी देशील पुढे मागे सरकारलाच प्यावी लागेल. आपला व्याप वाढविणे, त्यासाठी अधिकाधिक पैसे उत्पन्न करणे आणि त्यासाठी लोकमत अनुकूल करून घेणे हा सरकारी धंद्यातला एक भाग आहे.

देशांत सरकारने करावयाच्या गोष्टी थोड्याथोडक्या आहेत. (१) उच्च शिक्षण सामान्य वरून लोकांची अधिक

दृष्ट्या किंमत वाढविणे, ( २ ) बेकार लोकांना काम मिळावे म्हणून त्याची सोय करणे, ( ३ ) गुन्हेगार, पगू आणि अज्ञान यास उपयुक्त करणे आणि त्याचे रक्षण करणे, ( ४ ) देशातील लोकांच्या मनोरंजनाची साधने वाढविणे, ( ५ ) निर्मळ व उच्च प्रकारच्या रहाणीस उत्तेजन देणे, इत्यादि किंवा सर करणे केल्याच पाहिजेत.

**शिक्षणप्रसार व खासगी सत्त्या**—देशात प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे झाले पाहिजे एवढेच नव्हे तर दुय्यम शिक्षणहि बरेचसे सार्वजनिक झाले पाहिजे. शिक्षणप्राप्ते आपल्या लोकांच्या हाती आले, पण प्राथमिक शिक्षण आपल्या हाती आले नाही. कर वाढविल्याशिवाय आपणारा कोणतेहि नावेंगनिक हित साधता यावयाचे नाही हे सारे आहे, पण शासनसत्त्याचे कार्यक्षेत्र अधिकाधिक वाढ विव्याच्या आणि त्यास सहायुभूति मिळविण्याची हिंमत आपल्या सत्त्याचालकास पाहिजे. रामदासांच्या 'वाहिने तो फळवडा | गग बळा काय उणे || ' या वाक्याच्या सारते विपरीत आमची खात्री आहे, आणि यामुळे आम्हाला असे वाटते की, जेव्हा आपली माणसे महत्त्वदावर असतात आणि त्यांच्या हातून कार्य होत नाही तेव्हा त्यांच्या ठगी फळवडाच नाही. लोकांना अधिकाधिक कर देण्याची इच्छा अशा वेळेस होईल की, ज्या वेळेस अधिक कराचा फायदा लोकांस मिळेल अशी त्याची खात्री होईल जेव्हा लोक कर देण्यास नासुर असतील तेव्हा कराचा मोबदला आपणास मिळता अशी लोकांची खात्री नसते असे समजावे. खासगी शिक्षणसंस्थांनी खासगी प्रयत्नांनी शिक्षण वाढवावे हे कधीच शक्य नाही व योग्यहि नाही. कां की, वर्गण्या गोळा करण्यातच चालकाचा जन्म नावयाचा शिवाय खासगी सत्त्याच अस्तित्व पुष्कळदा गोष्टीत तत्त्वतः योग्यहि नाही. खासगी सत्त्या म्हणजे मऊ अत करणाऱ्या लोकांस दार मारणारी यंत्रे जेव्हा पैसा सक्तीने गोळा केला जात नाही, तेव्हा दयावंद लोकांच्या घरच हा कर घसते व सार्वजनिक हिताची फळवडा नसणारे लोक साफ निरदरसत खासगी वर्गण्यांनी नालेला लायवया, गामगी वर्गण्यांनी चाललेली अनायविद्यार्थ्यहून आणि खासगी वर्गण्यावर चाललेल्या शिक्षणमत्त्या या सरकारास कामगुस्त आणि पुकटपूक बनवितात, दयावंद बुद्ध्या लोकांचे अप्रगतात आणि स्थार्थ त्यागवर काम करावयास लावून गुरिगित तणास आपा मुयी करतात या अशा प्रक्षपातकी सत्त्या देशात फारशा वाढ देणे योग्य नाही. जर एखादे काम करणे योग्य असेल तर ते करणे सरकारास भाग पाडले पाहिजे अत पर तरी सरकार आपल्या गरजाकडे दुर्लक्ष करील अत संभवत नाही. खासगी तद्देच्या प्रयत्नांना शक्यता नाही असे नाही. निरनिराळ्या तद्देचे शिक्षणविषयक प्रयोग करणे इत्यादि गांधी खासगी सत्त्यातून अधिप शक्य होतात,

खासगी सत्त्यात जो प्रयोग होतो त्यापासून उत्पन्न झालेले ज्ञान सार्वजनिक होत.

तसेच सरकारी सदसद्विवेकबुद्धि गोंपयेंत अपूर्ण आहे आणि सरकारी यंत्रात किंचित तात्का शिरकाव होण्यास गोंपयेंत अडचण आहे, तोंपयेंत अधिक उत्साही मंडळीस सरकारच्या पुढे जाऊन न सुरू झालेले कार्य हाती घेण्यास हरकत नाही. उदाहरणार्थ, ' जने ज्युनिथार रिपब्लिक ' सारसी एखादी शिक्षणसत्त्या स्थापन करण्याचे एखाद्यान मनात आणले आणि सरकारची त्यास आज्ञा सहायुभूति मिळाली नाही, तर ज्याची सहायुभूति मिळेल त्याच्या आश्रयाने काम सुरू करण्यास हरकत नाही परंतु प्रवृत्ति नेहमी अशी देवाची की मऊ अत करणाऱ्या लोकांस पिळून सत्त्या फार दिवस चालू देवावयाच्या नाहीत पुढे मागे ती सरकारच्या मळ्यात यावाची, किंवा निदान सरकारच इत तिका स्वचे तरी येईल अशी व्यवस्था करावी.

समाजसात्त्याचाच असे एक मत आहे की, दान हे अनवश्य आहे जो मनुष्य दानाह आहे त्याचे पोषण करणे हे काम समाजाचेच केले पाहिजे. जगात मनुष्ये काम करीत असता कित्येकांच्या वाटणीस अपघाताची कामे येतात, तर कित्येकांच्या वाटणीस कामे अपघाताची कामे येतात दोघीहि समाजसेवाच करीत असतात असे असता एखाद्याची मायकामुले त्याने काम अधिक अपघाताचे येतल्यामुळे उघडी पडली हे अयोग्य आहे, आणि ती तशी उघडी पडल्यास समाजाचा मोडी चुक आहे. जर त्यास आश्रय दिला, तर समाजाने त्यात मोठे दान केले अशातला भाग नाही, तर त्यान फर्तव्यच केले असे समजावे. अशा उघड्या पडलेल्या लोकांना समाजाकडून म्हणजे सरकारकडून मदत घेण्याचा हक्क आहे. अशा कल्पनामुळेच इतइत राष्ट्रीय विम्याची योगना अतिशय आली.

**राष्ट्रहित व वैयक्तिक हित**—राष्ट्रीय हिताच्या प्रभावोत्तर वैयक्तिक हिताचे प्रथम देखील विवेचनासाठी पेतले पाहिजेत. महाराष्ट्रीयानी आपल्या देशातील व्यापार वाढवावा, आपल्या देशात कारखाने वाढवावे हे सर्व ठीक आहे. पण स्थलेवैभव वाढविणे एवढेच केवळ व्यक्तीचे कर्तव्य नाही. राष्ट्रीय धन्यासिद्धि व्यक्तीच्या हिताकीरता आहे, आणि अनेक व्यक्तींनी मिळून आपले हित साधण हाच राष्ट्र हिताचा अर्थ आहे. तथापि एखाद्या व्यक्तीस आपले हित साधण्यास तिचेच राष्ट्र हे पुष्कळदा योग्य स्थान नसते कल्पना करा की, एखाद्याने विशिष्ट तन्हेचा शोध केला, त्या शोधाच्या साहाय्याने त्याचा घराच फायदा होण्याची शक्यता असावा, पण त्या शोधाचा फायदा घेण्यास अनुकूल स्थिति त्याच्या राष्ट्रात नसली, तर त्याने काय स्वरूप घ्यावे ? अर्थात नाही त्याने आपल्या कार्याच्या पोषणासाठी जेथे साहाय्यक परिस्थिति असेल तेथेच गेले पाहिजे. मार्कोनीस आपल्या त्वनतारी विद्युत्संदेशाच्या शोधाचा फायदा पूर्णपणे घेण्यासाठी

व जगम देण्यासाठी जगभर कंपन्या स्थापन व राबत्या लागल्या; आणि त्यांनी त्यांवर अतोनात पैसाहि मिळवला. अखंत बुद्धिमान लोकांस आपल्या बुद्धीचा फायदा देण्यासाठी सर्व जग हे आपलेंच उद्योगस्थान समजेल पाहिजे. ज्या कर्तृत्ववान् पुरुषास हिंदुस्थानात भांडवल मिळणार नाही, त्याने परदेशां जाऊन तें पैदा केलें पाहिजे. हिंदुस्थान पुढेमागे सुधारेल आणि आपल्या बुद्धीचें कार्य येथेंहि करता येईल इत्यादि आशा व्यर्थ आहेत. मनुष्य कार्यांत राहिला तरच त्याची बुद्धि विकसित होत जाते, नाहीतर ती मळिन होत जावयाची. स्थानविकासाचें महत्त्व कमी आहे असें नाही. अत्यंत बुद्धिमान् माणसें आपल्या राष्ट्रांत असलीं, त्यांच्या बुद्धीचा फायदा आपल्यात घेतां याबा अशा भावना देशांत वाढावयास पाहिजे. पण ती भावना वाढवून जांपर्यंत देशांत अनुकूल परिस्थिति प्राप्त झाली नाही, तोपर्यंत कर्तृत्ववान् व कल्पक पुरुषांनी हिंदुस्थानांतच डांबून राहणे म्हणजे आत्महत्या होय. ज्याप्रमाणे कर्तृत्ववान् पुरुष खेडी सोडून शहरांत जाता त्याप्रमाणे अधिक कर्तृत्ववान् पुरुष येथेही सोडून लंडन, पॅरिस अगर न्यूयॉर्क येथें जाऊन बसले पाहिजेत. फार मोठ्या कर्तृत्ववान् पुरुषांची देशास मोठी गरूज आहे हें खरें; पण पुष्कळ लोक असे आहेत कीं, त्यास देशात कार्यक्षेत्र पुरेसें नाही. त्यांनीं जिंकडे आपल्या कर्तृत्वास योग्य अवकाश असेल तिथे गेलें पाहिजे. कांहीं व्यक्ती केवळ स्थल-माहात्म्यामुळे मोठेपणास पावतील. एखादा नगर दोजक असला तर तो हिंदुस्थानांत जितके पैसे मिळतील त्यापेक्षा इतर देशात तो ज्यास्त मिळतील.

बरील प्रकारची परिस्थिति असता, अनेक प्रकारचे कष्ट सोसून मी जें करावयाचें तें देशातच करीन आणि आपल्या बुद्धीचा फायदा देशासच मिळवून देईन, या तऱ्हेची वृत्ति कर्तृत्ववान् माणसात असली तर ती देखील हवीच आहे. पण त्याच्या अकलेचा फायदा घेण्याची देशात धोडीबहुत तरी शक्ति पाहिजे. ती नसली तर त्याचा स्वार्थत्याग आणि निधय यापासून कल्पनिष्पत्ति कांहीं न होता तो पुरुष मात्र फुकट जणार. पुष्कळ गोष्टी अशा आहेत कीं, त्या गोष्टी करण्यास हिंदुस्थान हे अनुन चांगलें क्षेत्र नाही. तसेंच मोठ-मोठी कार्ये करण्यास ज्या तऱ्हेचीं माणसें हाताती प्यानीं लागतात त्या तऱ्हेचीं माणसेंहि हिंदुस्थानात नाहीत. हिंदुस्थानांत नवीन कार्ये करावयाचें म्हणजे पायात्य स्पर्धा विसरता कामा नये. कारखाना काढला तर ज्याप्रमाणे येथें परदेशातून आणावी लागतात, त्याप्रमाणे परदेशातून माणसेहि आणावी लागतात. माणसें जां तयार होतात तीं संधी-क्षिवाय तयार होत नाहीत. मनुष्याना तयार होण्याची संधि आपल्या देशात मिळवण्याची नाही. यासाठी युरोपातील व अमेरिकेतील अनेक प्रकारच्या उद्योगधंद्यात आपल्या माणसानां शिरकाव करून घेतला पाहिजे. देशांत सक्तीचें शिक्षण सुरू झालें म्हणजे पुष्कळशीं माणसें निरतिराख्या

कारखान्यांत साहाय्यक म्हणून उपयोगी पडतील आणि त्यांतील कांही परदेशां जाऊन तेथील व्यापारी कंपन्यांमध्ये अगर कारखान्यांमध्ये नोकर म्हणून रहातील सच्चां सुशिक्षित माणसांचें दुर्मिष्ट देशात मोठें आहे.

**धर्मशास्त्र व पारमार्थिक संप्रदाय यांचें पृथक्त्व.**— धार्मिक गोष्टीविषयी विचार करताना कांही गोष्टी स्पष्टपणें नमूद केल्या पाहिजेत त्यांपैकी एक गोष्ट म्हणजे पारमार्थिक संप्रदायाचा आणि धर्मशास्त्राचा कांही एक संबंध नाही ही होय. करवीर पीठाच्या बहिर्गत शंकराचार्य स्वामींनी नाशिक येथें जी हिंदुधर्मपरिषद भरविली, तीत वेल्हापुरेचे रा. जाधव यांनी असें सांगितलें कीं, धर्मविषयक यावर्तत आम्हां शंकराचार्यापासून कांहीहि अपेक्षा करीत नाही; व त्याचा अधिकारहि नाही. हा अधिकार शिवाजी-महाराजांच्या काळापासून राष्ट्राचे ने न्यायाधीश पंडितराव त्यागकडे असे; आणि केवळ अद्वैतमताचें आचार्यत्व शंकराचार्य पीठाकडे असे. या मुद्यावर समर्पक उत्तर आलें नाहीं. नेपाळसारख्या संस्थानें पाहिलीं तर तेथील रागांचे न्यायाधीश आचार्याविषयक प्रश्नावर निकाल देतात. ज्या गोष्टी नीतीनें गर्व आहेत त्या गोष्टीची फाळजी पिनलकोड जर घेतें तर हें शंकराचार्यांचें लिगाड कशाकरितां पाहिजे? शंकराचार्य जर देशातील राष्ट्रीय सभेचें एखादें खातें बनलें तर त्यांच्यावर संसदानांचा सत्ता पूर्णपणे चालली पाहिजे; व त्यांच्या नेमणुकी व हाकालपटी करण्याचा अधिकार संस्थानांस पाहिजे. तसें झालें म्हणजे शंकराचार्य राष्ट्राचे किंवा संस्थानांचे नोकर बनणार एवढेच. जर शंकराचार्यास संस्थानाचे नोकर करावयाचें नाही तर त्यांच्या हातात सत्ताहि रहाणार नाही. सामाजिक सत्ता शंकराचार्यास सत्तेतून पुष्पपूणे राई शकत नाही. शंकराचार्यांनी आज कांहीं लोकांवर बहिष्कार घातले तरी त्याचा काय उपयोग? त्यांच्या आह्मेप्रमाणे लोक बागावयास तरी कोठें तयार आहेत? व शास्त्र तें तरी काय करूं शकणार! केवळ अद्वैत मताचा उचदेश शंकराचार्य करूं लागले तर त्यांचे कार्यक्षेत्र घरेच आर्क्षित होतें. आणि आज एखादे अद्वैतासारखे विशिष्ट मत प्रवर्तन करणें ही राष्ट्राच्या दृष्टीनें मोठी महत्त्वाची बाब नाही. आयुष्यकर्मविषयक गोष्टींमध्ये ज्या भागमंडी उप-स्वित होणार त्याचा द्वैताद्वैताशां संबंध फारच थोडा येणार. त्यामुळे शंकराचार्य किंवा रामानुज या पंथांनी मनुष्यात तेज उत्पन्न व्हावी व लग्नव्यवहार निषिद्ध व्हावा यांत कांही अर्थ नाही.

वेदांच्या ज्या शाखा पडल्या त्याचा देखील वास्तविक रीत्या लग्नव्यवहाराशां काय संबंध आहे? आज होत्याचें वर्महि कोणी करीत नाहीं; अगर अथर्ववेदि कोणा करीत नाहीं असे असता वैदिक शाखाप्रमाणे भेद ठेवून लग्नव्यवहार भेद ठेवणें हें अगदींल मूर्खपणाचें आहे. दुसऱ्या भागांत जें विवेचन दिलें आहे त्यावरून असें दिसून येईल कीं, यज्ञ कसे

करावे याविषयी जे पंच लपन झाले, आणि दक्षिणेकरितां जी भावणे उत्पन्न झाली तीं आज विनाकारण लोकांस एकमेकांपासून पृथक् ठेवित आहोत. जर आपण प्रतिस्पर्धी धर्मांशी लढे करूं नयेत अशी भावना या व्यवहारातिवर्तनाच्या मुळाशी असली तर आज स्थिति अशी आहोती की, ज्या स्पर्धेमुळे प्रतिस्पर्धी उत्पन्न झाले ती स्पर्धाच मुख्य नष्ट झाली आहे. आचारविषयक गोष्टींमध्ये एखाद्या अद्वैत चोफेलेल्या शंकराचार्यांस हात घालूं देणें म्हणजे मलयच्या हातां नलता अधिकार देणें आहे. दुयेंद्र झालेले संस्काराचें शिकवून गरी दक्षिणा मिळेल त्या राजेंने निकाळ देतात, व दहा मीलवर गेल्यानंतर दुसरीकडून दक्षिणा मिळाली म्हणजे उलट निकाळ देतात ही गोष्ट सहज सिद्ध करता येईल. शंकराचार्यांच्या अधिकाराची व्याप्तीहि निश्चित नाही. शिष्यगंगा मठाधिकारी, द्वारकेचा मठाधिकारी, तसेंच कारवारचा मठाधिकारी हे तिथेहि जीप पाहून महाराष्ट्रात इथ्थे मिळविण्यासाठीं संचार करतातच. या शंकराचार्यांच्या पीठाच्या अस्तित्वाचा आम्हास काही एक कायदा दिसत नाही.

आपल्या देशात कायदे असे त्यामुळे व्यवहारधर्मांचे त्यान निश्चित झाले आहे. समाजात व्यवहारधर्मांची अनिश्चितता ही मोठे व्यंग नाही, तपासि सामाजिक धर्मांची अनिश्चितता ही मोठे व्यंग आहे, आणि ते व्यंग जेव्हा सरकारचे परकीयपण जाऊन स्वाविषयी स्वकीयपणा वाटेल आणि शंकराचार्यांदि पीठाच्या सुधारणेविषयी अपेक्षाच लोक सोडून देतील तेव्हाच दूर होण्याचा संभव आहे.

**संस्कारधर्मांचे भविष्य** — ज्या गोष्टी कायद्याच्या विरुद्ध येत नाहीत अथवा नीतीच्या विरुद्ध येत नाहीत अशा गोष्टी म्हणजे संस्कारविषयक व आचारविषयक गोष्टी होत. रोण मनुष्य काय खातो व पितो याविषयी निर्णय देऊन बहिष्काराचे सार वापरणें म्हणजे आज त्याला रेखळेढोवा म्हटल्याशिवाय राहवत नाही. बहिष्काराचें आज मयब नाही, तर आचारविषयक धर्म आज जरी अज्ञात झाले नसले तरी उद्या ते मरणारच त्यास निवर्त ठेवण्याची शक्ति कोणासच नाही. सर्व लोकांनी जेथे असेच घडलेली आहेत तेथे जुन्या कल्पनेवर रचलेले आचार किनपत टिकणार ? आचारधर्म व प्राचीनधर्म हा सर्व लोकांस कायमिफ कमें उत्तर करून देऊन त्यावर क्रियायत करण्यासाठीं स्वतः गेला आहे, आणि त्यामुळे हा, स्वतः विवेक आघात न केले तरी मरणारच आहे. ज्याप्रमाणे प्रेताला बडविण्यात अर्थ नाही त्याप्रमाणे आचारधर्माविरुद्ध कोरडे ओढण्यात देण्ड अर्थ नाही. ज्याची उपयुक्तता आहे अशी गोष्ट फक्त संस्कारधर्माची होय. जर स्वराज्य असतं तर विवाहसंस्कार सध्यामार्फत करविण्यास हरकत नव्हती. आज उरावर ध्यम घसला असल्यामुळे विवाहसंस्कार इंजनाकडून साजरा करविण्यात लोकांस विपाद वाटणारच. एखादी रखेली रजिस्टर करावयाची असली तर सरकारी अधिकार्यापुढे जाऊन रजिस्टर करण्यास हरकत न

वाटेल. परंतु विवाहविधि हा अधिक पवित्र समजला जातो, आणि त्यामुळे ज्या जातीविषयी आपल्या मनात वादरभाव नाही, त्या जातीच्या प्रतिनिधीपुढे जाऊन तो विधि करणें बरोबर वाटत नाही. यामुळे संस्काराचें महत्त्व बरेच दिवस रहाणार. ब्राह्मणाच्या इष्टीनें समाजी वायको व रखेली यांत व्यावहारिक करके हा की, रखेलीच्या मुलाला उत्पन्नाचा वाटा द्यावा लागत नाही. श्रद्धामध्ये रखेलीच्या मुलाला उत्पन्नाचा अर्थ वाटा मिळतो. ब्राह्मणाच्या रखेलीच्या मुलाला देखील वाटा मिळवा म्हणून पिलें काँग्रेसलापुढे येत आहेत. ती तशी पातझाली म्हणजे छम व रखेली ठेवणें यात ब्राह्मणांच्या इष्टीनें हि कारणां करक उरणार नाही. जर निरनिराळ्या जातींचीं छमे ब्राह्मणवागिनें न लावलीं, व रखेलीची पदवी उच्च झाली, तर संस्काराचें छमे कमी उमी होत जाऊन केवळ खांपुरपाचा कौटुंबिक सहवासच वाढत जाणार, व संस्कारधर्म पूर्णपणे अनवश्यक होणार. यावरून संस्कारविषयक बाबतीत उदारमताची किती अग्रगण्यता आहे हे दिसून येईल. संस्कारधर्मे अधिक व्यापक अथवा अधिक उदार झाल्याशिवाय किंवा मर्यादाशिवाय गर्वितर नाही.

बरील विवेचनासहज हें दिसून येईल की, अद्वैतादि मताचा धर्माशीं सम्यग मूलत्वाच नाही, व पुढें तो रहाणारहि नाही. जो आचारधर्म आजच्या नीतितत्वास जुळून नाही, तो मृत होणार, आणि संस्कारधर्मे अधिक व्यापक झाला नाही तर तोहि मृत होणार.

**देवालयविधि पारमार्थिक संस्थांची स्थिति** — पारमार्थिक बापतीकडे पाहिलें असता जो प्रश्न अत्यंत महत्त्वाचा आहे तो हा की, देवळें, गड इत्यादिकांच्या मालकीची जी संपत्ति आहे तिचें पुढें काय होणार ? ही कौटुंबिक निर्णयणात्मकी कशी येणार ? देवळाविषयी अशी गोष्ट झाली आहे की, सुविश्रुतवर्गांची सामान्यतः स्वाविषयी उदासीनता आहे. अद्वैतमत पटलेल्यास विशिष्ट देवतांचा अविमान पटवें शक्य नाही. प्रत्येक देऊळ सार्वजनिक करावयाचें मनात आणले तर ते कसे करणार ? देवळाची सुलना चर्चशी करून उपयोजी नाही. चर्च म्हणजे विशिष्ट संप्रदायाचें उपासनास्थान. विशिष्ट संप्रदाय हा परंपरेनें जाणू रहाणारी संस्था आहे. जो मेथोडिस्ट असतो तो कॅथोलिकनल नसतो, किंवा प्रेसबिटेरियन नसतो. त्यामुळे प्रेसबिटेरियन, मेथोडिस्ट, कॅथोलिकनल हे सर्व संप निश्चित असतात; आणि निश्चित असल्यामुळे त्याचा ताया त्या त्या संप्रदायाच्या इस्टीमर असतो परंतु देवळाची स्थिति तशी नाही. जो शिवाचा उपासक असतो तोच गणपतीवाहि उपासक असतो. आणि व्यासच पंढरपूरची याज्ञिक काण्यास हरकत वाटत नाही. यामुळे विशिष्ट देवळें विशिष्टोपासक संपाण्या ताव्यांत देणें शक्य नाही. सर्व हिंदू जनतेचा सर्व देवळांवर ताबा पाडिने. पण सर्व हिंदूजनता संघीकृत कोठे झाली आहे ? सर्व हिंदूजनतेची यासंबंधाची मालकी कर्तवित कशी व्यक्त होणार ? तसेंच अमुक



एका दवेळीत अमक्या भागात अमक्यानीं जेवें इत्यादि प्रकारचे आम चालू असलेले नियम बदलवायच्या ताकद तरी कोणास आहे ? उया एका देवळातल्या पुजाऱ्यानीं शंकराचार्यास जरी वट्टिकार घातला तरी त्यास विरोध कोण करूं शकणार आहे ? या तच्चेच्या अडचणी असल्यामुळे कायद्याचें नियंत्रण यास अवश्य पाहिजे. देवाचें उत्पन्न वाढ-विण्याचा देवळाच्या अधिकाऱ्यास मोह असतोच, आणि त्यामुळे पुष्कळ देवळे आपली इस्टेट व उत्पन्न वाढविण्याच्या मानगडीत गुंतलेली असतात. काहीं देवळानीं आपल्या मालकीच्या चाळी केलेल्या आहेत, व त्यात जास्ती उत्पन्न व्हावें म्हणून वेव्यास जगा दिली आहे. देवळे, निरनिराळ्या जातीचे फंड, पैसाफंड इत्यादि संस्था लोकोपयोगी कार्यासाठीं पैसा खर्च न करता इमारती इत्यादि इस्टेट वाढविण्याचा प्रयत्न करतात तर त्या संस्था चोर समजाव्यात.

**दानशाखाची हेळसांड** — धर्मादायविषयक गोष्टी-विषयी अधिक विचार ज्ञाता पाहिजे अनेक धर्मादाय मूर्ख-पणानें चाललेले आहेत, आणि कित्येकांत फंडगुडीपणा आहे. कित्येक ठिकाणीं धर्मादाय म्हणून जे पैसा गोळा करण्यात येतो त्याजवर चौकशी करावयासच कोणी नसते. मुंबईहून जो माल बाहेरगावी जातो त्यावर शेंकडा चार आणे किंवा आठ आणे धर्मादाय कमिशन एजंट कापून घेतात. त्या चार आठ आण्याचा हिशोब ते कोणास देतात ? हो धर्मादाय म्हणून काप-लेली रक्कम थोडी थोडकी होते असें नाहीं. पेढी लहानशा असली तरी तिचे वर्षाकाठचे हजारपंधराशें रुपये होतात, आणि ते पैसे एक तर खर्च होता नाहींत, किंवा झालेच तर त्याचा कायदा पेढीवाल्याच्या कुटुंबासच मिळतो. धर्मादायसंस्थांचा हिशोब अत्यंत निष्काळजीपणानें ठेवला जात असतो. कार्यातील भ्रष्टगत्ताची गोष्ट अशाच प्रकारची आहे.

धर्मादाय संस्थांचा आत्यंतिक उपयोग म्हणजे जे काम करून पोटास मिळविण्यास आरमर्भ असतील त्याचें संरक्षण करणें, आणि जे वाईट मार्गांना लागलेले असतील त्यास चांगल्या मार्गास लावणें हा होय. समाजानें भिक्षेकरी लोक धंद केले पाहिजेत आणि जे लोक असमर्थ असतील त्याची तजवीज करण्याची जबाबदारी घेतली पाहिजे. पराशरानें आपल्या गचाळ संहितेंत देखील दानविषयक काहीं गोष्टी मोठ्या मार्मिक लिहिलेल्या आहेत. तो म्हणतो श्री, जे दान मागितलें म्हणून दिलें तें कनिष्ठ प्रकारचें होय; आणि जे दान दुसऱ्याच्या घरी जाऊन दिलें तें श्रेष्ठ प्रकारचें होय. दान मागण्यास जे लोक तुमच्याजवळ येऊ शकतात त्यापेक्षा यशानां चालताच येत नाहीं त्यास दान देण्याची अवश्यकता अधिक आहे. यासाठीं जे दुयेंचे खिंतपत पडले आहेत आणि उपाशी पडले आहेत त्यांचा शोध करून त्यांस आश्रय पोहोचविणें हे कार्य अधिक महत्त्वाचें होय

दान कसे करारें हे देखील शास्त्र आहे. दानशास्त्र म्हणजे धर्मागम्यनिवारण. समागम्य निवारण करण्यासाठीं ते

अगोदर शोधलें पाहिजे. हा क्रिया करण्यास म्हणजे सत्पान शोधण्यास प्रत्येकास अवकाश नसतो यासाठीं दानसंस्था तयार झाल्या पाहिजेत. आणि पद्धतशीर काम करणारा वर्ग तयार झाला पाहिजे. अमेरिकेमध्यें याचें महत्त्व इतकें समजेल आहे की, तेथें यासंबंधी शिक्षण देणाऱ्या शाळाहि आहेत. काहीं विद्यापीठांतून दान हा अर्थशास्त्राची शाखा धरून दानविषयक शिक्षण देण्यात येऊन त्याबद्दल पदवी दिली जाते.

**जग एका सत्तेखालीं आणण्याची अवश्यता.** — ब्राह्मण मंडात धृत झालेले आणि मंत्रमुष्पात वारंवार उच्चारलेले भारतायैश्वर्य 'समुद्रपर्वताया एकराट्' हें होय. सर्व जग एका सत्तेखालीं आले म्हणजे एका राष्ट्रास दुसऱ्या राष्ट्रावर आपली संस्कृति लादवायचे कारणच उरत नाहीं, आणि यामुळे साम्राज्यें तसेच पारमार्थिक संप्रदाय हे नष्ट होणार हें मागे सांगित-लेलेच आहे. सध्याचा राष्ट्रासंघ दुर्बल असेल, पण राष्ट्रांघाची कल्पना काहीं दुर्बल नाहीं आजच्या राष्ट्रांघाला सगळे लोक शिथ्या देत आहेत हेंच राष्ट्रासंघविषयक लोकांची अपेक्षा किती वाढली आहे तें दाखवीत आहे, व तीच राष्ट्रांघाची मोठी शक्ति होय. जें सरकार दुर्बल असल्याची लोकांत भावना असते व ज्याच्या दौर्बल्याबद्दल लोकाना वाईट वाटत असतें तें सरकार खरोखरच बलवान् होय. त्यामुळे राष्ट्रांघास आज जें दौर्बल्य आहे तें पाहूनहि त्याच्या बलौक्य-विषयी अत्यंत आशा बाळगण्यास हरकत नाहीं. तो आज ब्राह्मण प्रयात व्यक्त झालेले वर सांगितलेले ज्येष्ठ पार पाड-ण्याच्या मार्गास लागला आहे यात शंका नाहीं.

जग एका सत्तेखालीं आल्यावर त्यापुढें आपली इतिकर्त-व्यता काय ? राष्ट्र इत्यादि समुच्चय स्वसंरक्षणासाठीं आहेत, पण लोकांचें संरक्षण तर राष्ट्रांसंघ करणारच आहे. तेव्हा आजच्या राष्ट्रांघाखालीं असणाऱ्या राष्ट्राची वर्तव्यदिशा काय हा प्रश्न पुढें येतो. तो घेण्यापूर्वी साम्राज्याचें राष्ट्र-स्वरूपी मनुष्यसमुच्चयांशीं कर्तव्य काय याचा विचार केला पाहिजे.

**साम्राज्याचा राष्ट्रस्वरूपी मनुष्यसमुच्चयाशीं संबंध** — गेल्या तीन हजार वर्षांतील मनुष्यप्राण्याचा इति-हास पाहिला म्हणजे असें आढळून येईल की, राष्ट्ररूपी सत्ता पारच योज्या समुच्चयाच्या हातीं असते. जेव्हा एखादे मोठे साम्राज्य तयार होतें तेव्हा अनेक समुच्चय साम्राज्याच्या दडपणाखालीं दबलेले असतात. लहान समुच्चयाचें स्वत्व नाहींसे होऊन मोठ्या समुच्चयाशीं तादात्म्य गितकें अधिक लवकर होत जातें तितकें राष्ट्र अधिक ज्वरक तयार होतें. पुष्कळां समुच्चयास आपला पराभव कबूल करून मोठ्या समु-च्चयाशीं संलग्न होऊन जाणें अपमानास्पद वाटतें. सुभ जडला तरी पीळ जात नाहीं, या म्हणीप्रमाणे त्याची स्थिति असते. जेव्हा आपला समुच्चय अबाधित राहून त्यास पुनः स्वतंत्रता, अगर राष्ट्रपद किंवा साम्राज्यपद मिळविण्याची शक्यता भाजीपात नष्ट होते तेव्हा तो समुच्चय नवीन परि-

स्थितीत आपली आर्थिक सुधारणा करून घेण्याच्या आणि अस्तित्वात असलेल्या या शासनसंस्थेस बळकटी आणण्याच्या सटपट्यास आगती. यहुदी लोकांचा पाडाव झाला व यहुदी लोक चारही संज्ञात पसरले तरी त्यांना अजून स्वर्गीय राष्ट्रा-यत्नाची इच्छा आहेच.

पादाक्रांत झालेल्या राष्ट्रास दोन गती असतात. एक तर पादाक्रांत करणाऱ्या राष्ट्राशी मिळून आणें, किंवा आपले स्वामित्व पुनः स्थापित करणें. आपलें स्वामित्व पुनः स्थापित करण्याची इच्छा औपयंत पादाक्रांत झालेल्या राष्ट्रातील लोक इतर मित्रत्वाभुजें निराळे व हलक्या स्थितीत असतात तोपयें अधिक असते, नाहींतर ती कधी होते. स्काँच लोक ईंग्लीस सत्तेशी बरेचसे सतुष्ट आहेत, आणि त्याच्यामध्ये त्यामुळें स्वराज्याची चळवळ दुर्बल आहे. ज्या लोकांची भाषा वरिष्ठ सत्तेपासून भिन्न राहिली आहे, त्या लोकांनी त्या राज्यापासून जितके कायदे व्हाव-याचे तितके होत नाहींत. यामुळें निकषाच्या राष्ट्रांमध्ये दोन तऱ्हेची प्रवृत्ति होते. एकतर निकलेल्या लोकांचे स्वकीयत्व नष्ट करून त्याच्यामध्ये निष्कषाच्याच्या आचाराचा व भाषेचा प्रसार करणें, आणि ते स्वसदृश झाले म्हणजे त्यास 'सारखे-पणानें वागविणें, नाहींतर त्याचा सर्व प्रकारें छळ करणें. फोर्ले निकल्यानंतर जर्मन लोकांनी व रशियन लोकांनी तेथील लोकांची भाषा दडपून टाकून त्यांच्या ठायी स्वकीय भाषा सादण्याची प्रवृत्ति केली. परंतु जर्मनीस व रशियास दीर्घकाल वसून शालें तेव्हा पोलिश लोकांनी आपलें डोकें बर काढलें.

**राष्ट्रसंघाप्रालीं असणाऱ्या राष्ट्रांची कर्तव्य-दिशा**—राष्ट्रसंघाच्या स्थापनेमुळे आतां राष्ट्रीयत्व अधिक विक्तें लागेल यात शंका नाहीं. दुसऱ्याचें राष्ट्रीयत्व ठार माहून त्यास आपल्यात ओटण्याऐवजीं लाशी संयुक्त राज्यपद्धतीत संयुक्त व्हावें हें घेवें घळावत आण्णार. पर-राष्ट्रनियंत्रिता नष्ट झाली म्हणजे राष्ट्रच सुधारण्याकडे प्रले-कावें लल लागणार, आणि जीं अधिक प्रामनशील आणि श्रीमंत राष्ट्रे आहेत तीं अग्रगत राष्ट्रेच उत्तमर वनणार. या पद्धतीनें जगाचा विकास बरीच वर्षे चालत राहील.

अशा प्रसंगी आपल्या देशात परकीय देशांचें भाडवळ अधिकाधिक ओढलें जावें म्हणून सटपट तर झालीच पाहिजे, आणि तें मांडवळ आपल्या लोकांच्या किंवा हिंदुस्थानसर-कारच्या जबाबदारीवर देशात आलें पाहिजे. आपले पैते सुरक्षितपणें दुसऱ्या ठिकाणीं वापरले जाणार आहेत ही भावना असली म्हणजे राष्ट्रास दुसरे प्रदेश निष्कषाच्या अध्यापना करवा आगत नाहीं. जेव्हा आपल्या कामाठी-वर, शानावर व तन्मूलक इतरीवर जगाचा पैसा आपण आपल्या देशात ओईं शकूं तो सुदिन होय.

**शास्त्रीय यत्न, व हिंदुस्थान सरकार**—शास्त्राच्या प्रसाधाच्या दृष्टीन हिंदुस्थान सरकारने केलेलें शास्त्रविषयक

कार्य उपेक्षा करण्यायोग्य नाहीं. हिंदुस्थान सरकारचे देवाव-रील अधिकार इतर देशातील सरकारच्या अधिकारापेक्षा अधिक आहेत. देशातील जमीन सर्व सरकारची असा हिंदु-स्थान सरकारचा आग्रह आहे, आणि देशातील जंगल व खनिज संपत्तीचें मालक सर्वस्वी सरकारच आहे या कारणा-मुळे त्यास आपल्या ताब्यातील मालाची पहाणी करण्यासाठीं शिस्तवार काम करणाऱें निरनिराळीं खाती उत्पन्न करणें भाग पडलें, व त्या योगें देशाच्या शिस्तवार अभ्यासास बरीच मदत झाली आहे. देशातील बहुतेक प्रातासंपत्ती प्राणी व वनस्पती यांची खोजदाद आणि वगैरे देणारी माहिती तयार झाली आहे. प्रत्येक भूप्रदेशाची समुद्रपाटीपेक्षा उंची दाख-विणारी असत सूक्ष्म नकाशे सरकारने केले आहेत, आणि खनिज संपत्ति शोधण्यासाठीं हि पाहण्या झाल्या आहेत. देशातील जुन्या अवशेषांची स्थूल खोजदाद सरकारने केली असून प्रागैकरीसारख्या प्रागतिक संस्थानांनीं तर संस्था-नातील अवशेषासाठीं स्वतंत्र अवलोकनेहि नेमला आहे. देशाची खानेसुमारी दर दहा वर्षांनीं दाखते, व 'था खानेसुमा-रीचे आकडे देशाची स्थिति बरीच स्पष्ट करतात. देशातील पाण्यामुळें किती शक्ति उत्पन्न करता येईल त्याचा अचमास काढण्यासाठीं जलवेष्टुत ( हैड्रोइलेक्ट्रिक ) पाहणी देखील सर-कारने केली आहे. हिंदुस्थानसरकारने या प्रकारच्या बरील पाहण्या केल्या त्यावरून तें अगदीच रानडी नसून जगा-तील वापल्या सुशिक्षित सरकारात तें मोठे हें स्पष्ट होईल. सरकारच्या सुशिक्षितपणाची दिशा मान समजली पाहिजे. ती समजण्यासाठीं सरकारने केले काय आणि केले नाहीं काय याची तुलना केली पाहिजे. सरकारने पुष्कळ अगदी साध्या गोष्टी करावयाच्या ठेवल्या आहेत असें दिसतें. जनन, विवाह आणि मृत्यू यांची नोंद सरकारपाशी नाहीं घावळून सरकारमध्ये जन्म सुशिक्षित क्षत्रिय बुद्धि उत्पन्न झाली नसून केवळ सुशिक्षित वणिगवुदीच वास करीत आहे असें म्हटलें पाहिजे. देशातील खनिज संपत्तीची आणि जलविष्टुत वगैरेची खोजदाद सरकारला अवघ वारली, का की, त्यावर ईश्रवास पैसे मिळवावयाचे आहेत. प्रत्येक देश जनांचे आयुष्य वाढत आहे किंवा नाहीं, या दृष्टीन आपल्या वैयक खात्याची तपासणी करण्याची सरकारला आज छाती नाहीं. ईश्रव पाण्याकडे जेव्हा पैसे मिळविण्यासाठीं मग्न मिळेनासे होतील तेव्हा सरकारला लोकसंख्येचा विचार पवेल, आणि तेव्हा त्यास जन्ममृत्यू यांची नोंद असावी असें वाई लागेल. जुद्धावें वैयकयतें आन लोकाकडे आहे. आणि त्यामुळें वैयकयवतीतील प्रातिक सरकारची सुशिक्षितता देशी दिना-णाच्या सुशिक्षिततेवर अवलंबून राहील. हिंदुस्थान सरकारची सुशिक्षितता व शालसुफता कोत्या वैश्य बुद्धीन आज मर्यादित आहे, तिला अजून व्यापकता पुष्कळच पाहिजे. ती उत्पन्न करण्याचें काम आजच्या हिंदुस्थानातील शास्त्रमिलपी लोकांचें आहे.

## परिशिष्ट.

## शास्त्रीय-संशोधन-संस्था.

हिंदुस्थान व इंग्लैंड, स्कॉटलैंड व आयरलैंड यास्तील  
शास्त्रीय संशोधनाच्या संस्थाची यादी पुढे दिली आहे.

## हिंदुस्थान.

शास्त्रीय संस्था:—सर्व सा मा न्य.—इंडियन म्यूसि-  
थम, कलकत्ता (१८१४). प्रिन्स ऑफ वेल्स म्यूसिथम,  
मुंबई (१९०५). बॅरट अनुसंधान समिति, रामसाही  
(१९१०). रानडे इंस्टिट्यूट ऑफ एकोनॉमिकल इन्स्टि-  
ट्यूट, पुणे (१९१०). टेक्नॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूट, कान-  
पूर. एशियाटिक सोसायटी ऑफ बेंगल, कलकत्ता. माडार-  
कर ओरिएंटल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, पुणे (१९१७). वॉले जॅन  
ऑफ दि रॉ. ए. सोसायटी, मुंबई (१८०४). इंडियन सायन्स  
कॉमिस. दि बेंगल टेक्निकल इन्स्टिट्यूट. भारत इतिहास  
संशोधक मंडळ, पुणे (१९१०). फिलॉसॉफिकल इन्स्टिट्यूट,  
भोमळनेर. नागर प्रचारिणी सभा, काशी. कोटोमॅफिक सोसा-  
यटी, कलकत्ता. युनायटेड सायन्स इन्स्टिट्यूशन. महाबोधी  
सोसायटी, कोलंबो. मद्रास लिब्रेरी सोसायटी अँड ओरिएन्ट-  
लिब्रेरी ऑफ दि रॉ. ए. सोसायटी. सेंट्रल म्यूसिथम,  
नागपुर. राजपुताना म्यूसिथम, अजमेर. सरदार म्यूसिथम,  
जोधपुर. वाटसन म्यूसिथम ऑफ ऑटिकीयन, राजकोट.  
बिहार अँड ओरिसा रिसर्च सोसायटी. इंडियन रिसर्च फंड  
असोसिएशन-मुंबई प्राविहिनिकल म्यूसिथम. लखनौ. सेंट्रल  
म्यूसिथम पंजाब. पाटणा म्यूसिथम. सर जॉर्ज क्लार्क टेक्निकल  
लॅबोरेटरीयन अँड स्टूडिओज, मुंबई. शास्त्रिकेयन बोलपुर.  
सावी म्यूसिथम, मोपाळ. कामा ओरिएंटल इन्स्टिट्यूट,  
मुंबई. बोर्ड ऑफ सायंटिफिक अँड नॅचुरल फॉर इंडिया. मद्रास  
गव्हर्नमेंट म्यूसिथम.

ज्योतिष.—बोर्डिकल ऑब्झर्वॅटरी. गव्हर्नमेंट ऑब्झर्वॅ-  
टरी, मुंबई आणि अलीबाग.

वैद्यक.—सेंट्रल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, कसौली.

रसायन.—निरनिराल्या सरकाराचे केमिकल अनालायझर्स.  
इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, बंगलोर (१९११) युनि-  
व्हर्सिटी कॉलेज, कलकत्ता.

पदार्थविज्ञान.—एक्स रे इन्स्टिट्यूट, डेराहून.

गणित.—मॅथेमॅटिकल इन्स्टिट्यूट ऑफिस, कलकत्ता. ट्रिगो-  
मेट्रिक सर्व्हे ऑफिस, डेराहून. इंडियन मॅथेमेटिकल  
सोसायटी, हेड कार्टर्स, पुना. मॅथेमेटिकल सोसायटी, कलकत्ता.

भूशास्त्र.—मॉडिऑरॉलॉजिकल डिपार्टमेंट ऑफ दि गव्ह-  
र्नमेंट ऑफ इंडिया. मॅथेमेटिक अँड मॉडिऑरॉलॉजिकल ऑब्झ-  
र्वॅटरी, सिमला.

जीविशास्त्र.—अॅमिकलवरल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, पुना.  
'बोर्ड ऑफ अॅमिकलवर. फॉरेस्ट रिसर्च इन्स्टिट्यूट, डेरा-  
हून. बॅक्टेरियॉलॉजिकल लॅबोरेटरी, याँबे गव्हर्नमेंट. इपी-  
रॉल बॅक्टेरियॉलॉजिकल लॅबोरेटरी. दि रॉयल बोर्डनिकल

गार्डेन, कलकत्ता. थॅपॉपॉलॉजिकल सोसायटी, मुंबई. अॅमि-  
कलवरल अँड हॉर्टिकलवरल सोसायटी ऑफ इंडिया, कलकत्ता  
(१८२०); बर्मा, मद्रास (१८२३). बोस रिसर्च इन्स्टि-  
ट्यूट, दार्जिलिंग (१९१७).

इंग्लंड, स्कॉटलंड व आयरलैंड.

सर्वशास्त्रीय.—रॉयल सोसायटी, लंडन. रॉयल इन्स्टि-  
ट्यूट, लंडन. रॉयल एशियाटिक सोसायटी. ईस्ट इंडिया  
असोसिएशन. ब्रिटिश असोसिएशन फॉर दी थायव्हान्समेंट  
ऑफ सायन्स, यॉर्क. ब्रिटिश म्यूसिथम रॉयल क्लोनिथल  
इन्स्टिट्यूट, लंडन. व्हिक्टोरिया इन्स्टिट्यूट उर्फ फिलॉसॉ-  
फिकल सोसायटी ऑफ ग्रेट ब्रिटन. रॉयल डब्लिन सोसायटी  
(मूलवी डब्लिन फिलॉसॉफिकल सोसायटी). रॉयल सोसायटी  
ऑफ एडिंबरो.

ज्योतिष.—रॉयल अस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी, लंडन.  
ब्रिटिश अस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी, लंडन, ब्रिस्टल, लीड्स.  
मॅन्चेस्टर व लिव्हरपूल.

वैद्यक.—मॅडिकल सोसायटी ऑफ लंडन. रॉयल  
सोसायटी ऑफ मॅडिसिन (अनेक संस्था एकत्र होऊन झालेली).  
रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ पब्लिक हेल्थ, लंडन. रॉयल  
सॅनिटरी इन्स्टिट्यूट, लंडन.

रसायन.—केमिकल सोसायटी ऑफ लंडन. इन्स्टिट्यूट  
ऑफ केमिस्ट्री. सोसायटी ऑफ केमिकल इंडस्ट्री, लंडन.  
सोसायटी ऑफ पब्लिक अँनॅलिटिक्स. रॉयल फोटोग्राफिक  
सोसायटी ऑफ ग्रेट ब्रिटन.

पदार्थविज्ञान.—फिजिकल सोसायटी ऑफ लंडन.  
लंडन इलेक्ट्रिकल सोसायटी. सोसायटी ऑफ इलेक्ट्रिकल  
इंजिनिअर्स, लंडन.

गणित.—लंडन मॅथेमेटिकल सोसायटी. एडिंबरो  
मॅथेमेटिकल सोसायटी.

भूशास्त्र.—जिऑलॉजिकल सोसायटी, लंडन. जिऑलॉ-  
जिस्ट्स असोसिएशन. मिनेरॉलॉजिकल अँड क्रिस्टॉलॉजिकल  
सोसायटी. पॅलिओडॉलॉजिकल सोसायटी. रॉयल जिऑलॉ-  
जिकल सोसायटी ऑफ कॉन्वॉल. जिऑलॉजिकल सोसायटी  
ऑफ एडिंबरो. जिऑलॉजिकल सोसायटी ऑफ आयर्लंड.  
जिऑलॉजिकल सोसायटी ऑफ लीड्स. रॉयल मॉडिऑरॉलॉ-  
जिकल सोसायटी, लंडन. ब्रिटिश रेनफॉल सोसायटी.

जीविशास्त्र.—रॉयल बोर्डनिक सोसायटी ऑफ लंडन.  
रॉयल हॉर्टिकलवरल सोसायटी. झोऑलॉजिकल सोसायटी  
ऑफ लंडन. ब्रिटिश झोऑलॉजिस्ट्स सोसायटी, लंडन.  
एन्टॉमॉलॉजिकल सोसायटी ऑफ लंडन. नॅशनल फिश-  
कल्वर असोसिएशन. मरीन बायॉलॉजिकल असोसिएशन  
ऑफ ग्रेट ब्रिटन. रॉयल झोऑलॉजिकल सोसायटी ऑफ  
आयरलैंड. ब्रिटिश वी-क्रोपर्स असोसिएशन. रॉयल थॅपॉपॉलॉ-  
जिकल इन्स्टिट्यूट ऑफ ग्रेट ब्रिटन अँड आयरलैंड.

[ एकंदर पृष्ठ ७०० ].